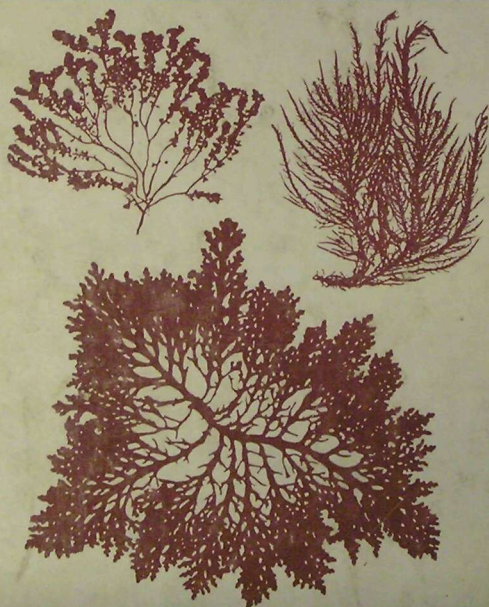


Л. П. ПЕРЕСТЕНКО

---

ВОДОРОСЛИ  
ЗАЛИВА  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО



АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ МОРЯ

Л. П. ПЕРЕСТЕНКО

ВОДОРОСЛИ  
ЗАЛИВА  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО



ЛЕНИНГРАД  
«НАУКА»  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
1980



Перестенко Л. П. Водоросли залива Петра Великого. — Л.: Наука, 1980. — 232 с.

Книга содержит иллюстрированные описания 225 видов красных, бурых и зеленых водорослей, обитающих в прибрежных водах залива Петра Великого, а также описания родов, к которым они относятся. Приводятся сведения о строении видов, смене их поколений, размножении, экологии, расселении в заливе и распространении в Мировом океане, данные по сезонной, возрастной и экологической изменчивости видов. Описания сопровождаются таблицами для определения родов и видов. Лит. — 243 назв., ил. — 404, табл. — 3.

Ответственный редактор  
М. М. ГОЛЛЕРБАХ

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Трудно переоценить значение макрофитов в биологической структуре морей и океанов и огромные перспективы их использования в народном хозяйстве. Морские растения не только основной источник органического вещества, но и составная часть прибрежных биоценозов, определяющая часто их облик и структуру.

Содержание в талломах водорослей целого ряда ценных веществ определило их использование в качестве сырья для различных отраслей народного хозяйства. Интересно изучение водорослей с точки зрения обитания судов и подводных сооружений. Морские растения чутко реагируют на изменения гидроклимата и концентрируют в своих талломах многие элементы. В связи с этим они могут быть не только индикаторами органического и технического загрязнения среды, но и своего рода фильтрами, очищающими эту среду.

Среди морей СССР Японское море по праву считается одним из самых интересных для изучения и перспективных для развития водорослевой промышленности районов. Географическое положение моря, определяющее его гидрологический режим, многообразие условий обитания способствует развитию макрофитов различного происхождения и распространения. Многокилометровые пространства дна побережья заняты плотными зарослями водорослей и морских трав. Биомасса их достигает десятков килограммов на квадратный метр.

В настоящее время назрела необходимость подробной оценки экономических возможностей макрофитобентоса Японского моря и его роли в биоте шельфа.

Несмотря на то что исследования были начаты еще в 20-е годы замечательным альгологом Е. С. Зиновой (1929, 1934, 1940, 1953) и продолжают в настоящее время специалистами Ботанического института АН СССР, к числу которых принадлежит автор, Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии и Института биологии моря ДВНЦ АН СССР, пробелов в изучении макрофитобентоса материкового побережья Японского моря еще очень много. Это касается даже такого, казалось бы, изученного района, каким является залив Петра Великого.

Учитывая сложившуюся обстановку, Л. П. Перестенко взяла на себя большой труд проанализировать все имеющиеся сведения и дать полное представление о видовом составе макрофитов и о характере их распределения в заливе Петра Великого.

В основу предлагаемой читателям книги положены собственные многолетние наблюдения автора, литературные данные, а также материалы систематической обработки всех коллекций водорослей залива Петра Великого, хранящихся в Отделе низших растений Ботанического института АН СССР.

Автор приводит описание и систематический разбор видов, родов и других таксонов макрофитов. Всего для залива указывается 65 семейств,

161 род, 225 видов водорослей из 26 порядков. Приводится 9 новых таксонов. Для родов и видов дается подробное описание, синонимика, данные по экологии и морфологической изменчивости, указывается распространение в соответствии с изученными образцами и литературными данными.

Автор разбирает закономерности распределения растительности в зависимости от изменения условий обитания на литорали и в сублиторали материкового побережья Японского моря.

Многие виды и особенно роды водорослей залива Петра Великого широко распространены по всем дальневосточным морям; приведенная в книге вспомогательная таблица для определения родов водорослей делает ее очень нужной при инвентаризации водорослей различных районов дальневосточных морей.

Книга будет полезна для всех, кого интересуют морские растения, прежде всего для морских альгологов, преподавателей и студентов, а также для широкого круга гидробиологов, изучающих морскую биоту.

Доктор биол. наук *О. Г. Кусакин*

#### ОТ АВТОРА

Залив Петра Великого — один из крупнейших заливов дальневосточных морей. Его флора представляет большой научный и народнохозяйственный интерес. Залив расположен вблизи границы между бореальной и тропической зонами, и поэтому здесь много различных по своему происхождению видов. По условиям обитания этот водоем уникален. Летом в глубоко вдающихся в сушу и полуизолированных бухтах вода прогревается до 25—28°, а зимой она охлаждается до отрицательных температур и покрывается льдом. В одном и том же географическом пункте условия обитания субтропических вод сменяются условиями обитания полярных вод. Огромный температурный диапазон определяет значительные флористические и фитоценотические изменения в течение года и сказывается на географической структуре флоры. Большие контрасты и большое разнообразие условий дают возможность в природе изучать адаптивные свойства видов, причины, механизм и характер ценоотических и флористических изменений и при решении ряда научных проблем позволяют использовать водоем как гигантскую экспериментальную установку, с которой по достоверности и масштабности не может сравниться ни одна лабораторная установка. Кроме того, флора залива подвергается постоянному и сильному воздействию антропогенных факторов и поэтому представляет большой интерес с точки зрения проблемы загрязнения среды и оценки последствий этого явления. Залив богат промысловыми растениями: травами, саргассами, ульвой, ламинарией. Только здесь в Японском море добывается ценное сырье агаровой промышленности — агфельция. Потенциальным сырьем для промышленности являются глйоневитис, граделуния, хондрус.

Предлагаемая читателю книга написана в результате изучения большого и разнообразного материала. В ее основу лег материал, собранный в заливе Посыета гидробиологической экспедицией Зоологического института АН СССР в апреле—июне, сентябре—октябре 1965 г. и в феврале—марте 1966 г. Этот материал был существенно дополнен сборами автора так же в апреле—сентябре 1965 г. Сборы, проведенные во все гидрологические сезоны последовательно, позволили выявить ряд черт биологии видов, дать экологическую характеристику их большинству (температурные условия вегетации, размножения, смены поколений и форм развития) и изучить их сезонную и возрастную изменчивость. Сезонные сборы из залива Посыета были дополнены коллекциями 20-х и 30-х годов, обработанными Е. С. Зиновой (Зинова, 1940), и сборами 60—70-х годов, проведенными по всему заливу Петра Великого. Помимо того, для оценки видовой изменчивости были привлечены коллекции гербария Ботанического института АН СССР, составленные в течение XIX—XX веков по сборам из Берингова, Охотского и Японского морей. Дополнительные коллекции из залива Петра Великого пополнили список водорослей видами, которые принадлежат к числу редких или к числу тех видов, ко-



торые вегетируют раз в несколько лет. Несколько видов из описанных ниже еще не найдены в заливе, но вполне возможно, что хотя бы некоторые, судя по их распространению в сопредельных водах, будут обнаружены. Данные по экологии и биологии видов получены на материале только из залива Посыета и только за конкретный период. Поэтому вполне естественно, что подобные работы, которые будут проведены в других пунктах залива, выявят в ряде случаев несоответствие новых данных с публикуемыми ниже. Прежде всего это касается данных фенологического и экологического характера.

Сбор водорослей проводился порой в трудных подледных условиях, и лишь благодаря высокой научной организации поиска, большому опыту, профессиональным знаниям и наблюдательности тех, кто их собирал, в моем распоряжении оказался не только обширный, но и уникальный материал. Помня об этом и стараясь в процессе работы оправдать затраченный ими труд, я считаю своим первым долгом выразить бесконечную признательность тем сотрудникам Зоологического института, чьими руками был собран материал, и в первую очередь начальнику экспедиции, заведующему Лабораторией морских исследований Александру Николаевичу Голикову. За исследовательскую школу, за помощь и советы в работе я глубоко благодарю моего доброго и справедливого учителя, доктора биологических наук Анигу Дмитриевну Зинкову-Александрову. За материал, переданный для обработки с искренним желанием мне помочь, благодарю сотрудников Ботанического института АН СССР К. Я. Виноградову, Ю. Е. Петрова, сотрудника Зоологического института АН СССР С. В. Василенко, сотрудников Института биологии моря ДВНЦ АН СССР И. С. Гусарову, Т. В. Титлянову, Н. Г. Ключкову и сотрудников Тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии М. В. Суховееву, В. Ф. Макенко и Л. Г. Паймееву. В немалой степени своим появлением в свет эта книга обязана директору Института биологии моря члену-корреспонденту АН СССР А. В. Жирмунскому, за что я также приношу ему искреннюю благодарность.

## ОБЪЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ

- Абаксиальный** — направленный или обращенный от оси.  
**Адаксиальный** — направленный или обращенный к оси.  
**Акроетальный** — развивающийся от основания к верхушке.  
**Альфа- и бета-споры** — неподвижные репродуктивные клетки, предположительно карпоспоры и спермации, которые образуются делением вегетативных (?) клеток и которыми размножаются представители сем. *Bangaceae*.  
**Анизогамия** — слияние в половом процессе подвижных гамет разной величины.  
**Антеридий** — орган (см. Гаметангий), в котором образуются антерозиды (гаметы).  
**Антерозид** — мужская гамета со жгутиками.  
**Апланоспора** — неподвижная спора бесполого размножения, окруженная плотной, иногда толстой оболочкой.  
**Апогамия** — способ бесполого размножения, при котором начало новому организму дают вегетативные клетки гаметофита.  
**Ауксиллярная клетка** — см. Размножение половое у красных водорослей.  
**Бета-споры** — см. Альфа-споры.  
**Биспорангий** — спорангий, содержащий две неподвижные споры.  
**Всომатетельные клетки карпогонной ветви** — клетки, соединенные с несущей клеткой у представителей семейств *Kallymentaceae* и *Crossosomataceae*. Гомологи третьей клетки карпогонной ветви.  
**Гаметангий** — орган (вместилище), в котором образуются гаметы, половые клетки, сливающиеся в процессе оплодотворения.  
**Гетеробластия** — развитие из морфологически различающихся зоондов одного и того же происхождения морфологически различающихся структур.  
**Гипогинная, или подкарпогонная, клетка** — клетка, с которой соединен карпогон (см.) в карпогонной ветви.  
**Гинотеллий** — радиально, реже веерообразно стелющиеся, более или менее плотно сомкнутые разветвленные ветви с маргинальным ростом. Иногда включает нижнюю и нижнюю часть восходящих нитей.  
**Гифа** — тонкая, обычно разветвленная и извилистая клеточная нить значительной длины, которая развивается в сердцевине представителей пор. *Laminariales*.  
**Гонимобласт** — см. Размножение половое у красных водорослей.  
**Гонимобласт** — часть зоомобласта, его заплата, доля, в которой все или почти все клетки становятся карпоспорангиями (пор. *Ceramiales*).  
**Диффузный рост** — рассеянный, не локализованный рост, который осуществляется неспециализированными клетками слоевища.  
**Дихотомическое ветвление** — ветвление, при котором точка роста разделяется на две новые, дающие одинаково развитые ветви. Такое ветвление характерно, например, для диктиотовых. Здесь этот термин применяется также для определения внешне сходного разветвленного ветвления, при котором боковая ветвь, отделяющаяся от субапикального сегмента, быстро растет и становится похожей на несущую ее ветвь (см., например, *Ceramium*).  
**Доросентральный** — спинно-брюшной; здесь — верхне-нижний, имеющий морфологически выраженные верхнюю и нижнюю части.  
**Зоонд** — подвижная жгутиконосная генеративная клетка: зооспора или гамета.  
**Зоондангий** — вместилище зоондов (см.), орган размножения.  
**Изогамия** — слияние в половом процессе подвижных гамет равной величины.  
**Интеркалярный, вставочный, рост** — рост слоевища в срединных участках.  
**Карпогон** — см. Размножение половое у красных водорослей.

**Карпюганная ветвь** — см. Размножение половое у красных водорослей.

**Карпоспора** — см. Размножение половое у красных водорослей.  
**Коихоспора** — спора, которая развивается на коихоце (Conchocelis) — питательной микроскопической форме в цикле развития представителей см. *Hangiaecia*.  
**Концептакул** — полость в слоевище, включающая органы размножения; обычно открывается одной или несколькими порами.  
**Криптостома** — углубление на поверхности слоевища с волосками (пор. *Fucales*).

**Меристема** — группа или зона активно делящихся клеток, обеспечивающих рост и развитие слоевища.

**Меристодерма** — поверхностный слой активно делящихся клеток, обеспечивающих рост слоевища в ширину.

**Многочезный спорангий** (или гаметагий) — спорангий (или гаметагий), разделенный перегородками на камеры.

**Моноидиальное ветвление** — ветвление, при котором боковые ветви образуются ниже точки роста осевого побега, не прекращающего свой рост.

**Моноспора** — одиночная неподвижная спора, развивающаяся в спорангии или отходящая от вегетативной клетки (так называемая голая моноспора); прорастая, воспроизводит материнское растение.

**Настоящие волоски** — одноклеточные неразветвленные бесцветные клеточные нити с интеркалярной зоной роста из коротких пигментированных клеток, расположенных в основании волоска. Характерны для бурых водорослей.

**Нейтральная спора** — спора, в которую превращается вегетативная клетка слоевища; прорастая, воспроизводит материнское растение.

**Нематей** — специализированный сорус, обычно в виде бороздчатого возвышения на поверхности слоевища, состоит из вертикальных клеточных нитей, на нити среди которых развиваются органы размножения.

**Неотей** — прекращающее завершение онтогенеза размножением, или способностью организма размножаться на ранних стадиях развития.

**Несущая клетка** — см. Размножение половое у красных водорослей.

**Одичезный спорангий** — спорангий, не разделенный перегородками на камеры.

**Оогоний** — яйцеклетка, орган размножения.

**Парафиза** — короткая концевая нить или одиночная клетка, развивающаяся вместе с органами размножения; играет защитную роль.

**Перикарп** — защитный слой вегетативных (стерильных) клеток, развивающихся вокруг гонимобласта.

**Перистом** — околостебель, часть перикарпа, образующая его отверстие.

**Перисталий** — более или менее плотно сомкнутые боковые ветви гипохазмы, растущие вертикально.

**Пигмент** — специфическая структура взрослого хлоропласта, имеющая бесцветную природу; участвует в синтезе крахмала и различных соединений.

**Питающая клетка** — см. Размножение половое у красных водорослей.  
**Плетиоматий** — фертильная протонема.

**Поликарпюганый** — многокарпюганый (о женской репродуктивной системе красных водорослей, содержащей более одного карпюгана).

**Полисефийный** — многоструччатый, многоядерный. Это определение используется в морфологии тех представителей пор. *Ceramiales*, у которых клетки имеют форму асфюна, трубки (см., например, *Polyphorales*).

**Прокарпа** — см. Размножение половое у красных водорослей.

**Протификация** — вырост на слоевище, подобный ему самому.

**Протонема** — начальная стадия слоевища в развитии от первого деления эмбриоспора (спора или зигота, прикрепившаяся к субстрату) до момента изменения в способе роста, обеспечивающего дальнейшую морфологическую дифференциацию слоевища.

**Псевдовососки**, ложные волоски — одноклеточный конец ветви с сильно вытянутыми клетками, лишены хлоропластов или с небольшим их числом.

**Размножение половое и развитие зиготы у красных водорослей** — половое размножение у красных водорослей оогамное; оно осуществляется слиянием неподвижных половых клеток — сперматид и яйцеклетки.

Органы размножения однополые. Мужские органы размножения (сперматидии) развиваются на поверхности слоевища или в концептакулах. В каждом из них содержится по одному сперматиду. Женские органы размножения (карпюганы) развиваются обычно на границе коры и сердцевинки. Карпюгон состоит из базальной части (собственно карпюгана, включающего яйцеклетку) и волосовидного отростка (трихогония), по которому мужское ядро направляется к женскому ядру. У большинства *Florideales* карпюгон расположен на вершине особой 3-4-клеточной ветви, называемой карпюганной. Клетка, от которой она развивается, называется несущей. После оплодотворения карпюгон (теперь уже зигота) непосредственно или опосредованно, после ряда преобразований, образует репродуктивные клетки (карпоспору), которыми размножается гаметофит. В другом случае развитие зиготы идет несколькими

путями. У ряда представителей из зиготы вырастают нити гонимобласта, или спорообразующей нити. Обычно нити гонимобласта разветвлены и на них развиваются карпоспору — по одной в клетке (карпоспорангии). В большинстве же случаев нити гонимобласта развиваются из особой, ауксиллярной, клетки после соединения с ней зиготы и перемещения в нее диплоидного ядра. Ауксиллярная клетка или удалена от зиготы, или располагается в непосредственной близости от нее. Ее может стать одна из вегетативных клеток слоевища, одна из клеток карпюганной ветви, несущая клетка, ее производная или клетка стерильной ветви, развивающейся на несущей клетке рядом с карпюганной ветвью. Если ауксиллярная клетка удалена, зигота соединяется с ней более или менее длинными соединительными нитями. Если ауксиллярная клетка располагается рядом, зигота соединяется с ней небольшой клеточкой, отходящей специализованно, небольшим отростком, или непосредственно сливается с ней. Ауксиллярная клетка дифференцируется до или после оплодотворения автономно или среди клеток специальной ветви, называемой ауксиллярной. В том случае, если ауксиллярная клетка развивается в непосредственной близости к карпюгану, весь комплекс называется прокарпом. У представителей пор. *Gracilariaceae* соединение зиготы с ауксиллярной клеткой предпринимается соединением ее с одной из клеток карпюганной ветви, которая называется питающей. В этом случае соединительные нити к ауксиллярной клетке развиваются от питающей клетки. Как в первую, так и во вторую клетку слияния могут включаться другие близлежащие клетки. Первая клетка слияния образуется в связи с передачей ядра от зиготы к ауксиллярной клетке. Вторая образуется в связи с развитием гонимобласта. Положение и функция ауксиллярной клетки, число карпюганов и общее число клеток в генеративной системе, характер клеточных слияний служат характерными признаками высших таксонов *Rhodophyta*, включая семейства.

**Рецептакул** — специализированная часть ветви слоевища, несущая органы размножения.

**Ризид** — орган прикрепления слоевища к субстрату.

**Ризом** — стелющаяся корневищеподобная часть слоевища, от которой отходят вертикальные побеги и ризоиды.

**Ситовидная трубка** — длинная клетка, обычно с расширенными концами, поперечные стенки которой имеют многочисленные поры, придающие стенке вид сита (пор. *Laminariales*).

**Сорус** — группа органов размножения.

**Сперматид** — мужская неподвижная половая клетка красных водорослей.

**Спорангий** — яйцеклетка, орган бесполого размножения.

**Стихийный** — специализированная ветвь ограниченного роста, в которой развиваются спорангии (пор. *Ceramiales*).

**Столон** — побег, стелющийся по субстрату.

**Стегифильный** — тенелюбный.

**Тетраспора** — одна из четырех неподвижных спор, образующихся в спорангии.

**Тетраспорообласт** — продукт развития зиготы некоторых красных водорослей *in situ*; в начале развития напоминает гонимобласт, затем имеет вид нематей.

В результате редукционного деления образует споры, по четыре в каждом спорангии. Предполагательно гомолог спорофита.

**Трихоталический рост** — рост слоевища интеркалярной меристемой, расположенной в основании верхушечного многоклеточного волоска (*Phaeophyta*).

**Филлоид** — листовидная ветвь ограниченного роста у представителей пор. *Fucales*.

**Фестома** — углубление на поверхности слоевища без волосков (пор. *Fucales*).

**Ценоцитное слоевище** — многодерное, не имеющее клеточных перегородок.

**Цистокарп** — гонимобласт с карпоспорами, окруженный перикарпом — защитным слоем вегетативных клеток.

**Эмбриоспора** — любая генеративная клетка многоклеточного бесполосого водоросля, прикрепившаяся к субстрату и претерпевающая ряд последовательных изменений, внутренних и внешних, ведущих к многоклеточному росту. Развитие эмбриоспоры является начальным периодом онтогенеза.

**Эпиталий** — поверхностные или несколько морфологически отличающиеся от перисталий слоев у корневых водорослей.

**Этак** — часть морского дна по вертикали, характеризующаяся постоянными или регулярно изменяющимися между двумя критическими уровнями (границами этажа) экологическими условиями.



ОБЩИЙ ОБЗОР РОДОВ КРАСНЫХ, БУРЫХ  
И ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО  
(ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ)

Красные водоросли

I. Словесие обызвестенное.

1. Словесие печеночное, корковидное плоское или с вертикальными  
выростами и ветвями.

А. Между клетками соседних нитей только боковые слияния.

а. Спорные концентаклы многопорные. Гипоталлий и периталлий многослойные.

а. Эпиталлий нефотосинтезирующий, 1—4-слойный . . . . .  
Lithothamnium с. (45)

б. Эпиталлий фотосинтезирующий, одно-, многослойный . . . . .  
Clathromorphum с. (46)

б. Спорные концентаклы однопорные. Гипоталлий одно- или  
малослойный.

а. Гипоталлий однослойный, периталлий слабо развит или  
отсутствует . . . . . Fosiella с. (47)

б. Гипоталлий одно-, малослойный, периталлий хорошо развит,  
многослойный . . . . . Hydrolithon с. (48)

Б. Между клетками соседних нитей только вторичные порные со-  
единения. Спорные концентаклы однопорные.

а. Гипоталлий однослойный. Стенки клеток гипоталлия косые  
. . . . . Dermatolithon с. (50)

б. Гипоталлий одно-, многослойный, стенки клеток гипоталлия  
иные . . . . . Lithophyllum с. (51)

2. Словесие образует вертикальные членистые побеги. Клетки серд-  
цевидные с прямыми стенками.

А. Концентаклы развиваются на боковой поверхности члеников  
. . . . . Bossiella с. (49)

Б. Концентаклы развиваются на верхушках конечных члеников  
. . . . . Corallina с. (50)

II. Словесие неизвестное.

1. Словесие нитевидное.

А. Хлоропласт один, звездчатый или пластинчатый. Словесие одно-  
или многорядное, тонконитевидное, микро- или макроскопическое,  
разветвленное или неразветвленное.

а. Клетки располагаются в один или несколько рядов или без  
особого порядка в общей слизистой обертке и отделены друг  
от друга слизистым веществом . . . . . Goniotrichum с. (26)

б. Клетки располагаются в один или несколько рядов и более или  
менее плотно прилегают друг к другу.

а. Словесие прикрепляется одной клеткой, многоклеточной  
подушкой или стелющимися нитями.

+ Словесие одно- или многорядное (до лентовидного),  
разветвленное или неразветвленное. Базальная клетка  
лопастная. В моноспору превращается одна из двух  
клеток раздельной интеркалярной клетки или обе  
производные клетки становятся моноспорами. . . . .  
Erythrotrichia с. (27)

++ Словесие одорядное, разветвленное. Базальная клетка  
округлая. Моноспору образуются на концах ветвей и  
веточек или как одноклеточная боковая ветвь . . . . .  
Acrochaetium с. (32)

β. Словесие прикрепляется ризоидами — выростами нижних  
клеток . . . . . Bangia с. (27)

Б. Хлоропласты по несколько или помногу в клетке, пласти-  
чатые.

а. Словесие одорядное, тонконитевидное, макроскопическое, раз-  
ветвленное.

а. Ветви отходят по одной.

+ Крестообразно разделенные спорангии, би- и моно-  
спорангии образуются на концах ветвей и веточек или  
как одноклеточная боковая ветвь . . . . .  
Rhodochorton с. (34)

++ Тетраэдрически разделенные спорангии образуются в ре-  
зультате продольного деления интеркалярных клеток  
нитей на клетку-ножку и материнскую клетку споран-  
гия. На верхнем конце каждой клетки нити образуются  
мелкие треугольные светопредомлающие клеточки . . . . .  
Trailliella intricata с. (86)

β. Ветви отходят мутноватки.

+ Коровые ризоидообразные нити не развиваются или  
развиваются скудно.

○ В мутновке по две равновеликие супротивные  
веточки. Базальная клетка веточек меньше сосед-  
них клеток . . . . . Antithamnion с. (86)

○○ В мутновке от одной до четырех различных по длине  
и ветвлению веточек. Базальная клетка веточек  
почти не отличается от соседних клеток.

× Железистые клетки образуются у вершины  
веточек мутновки . . . . . Hollenbergia с. (87)

×× Железистые клетки образуются в нижней  
части веточек мутновки . . . . .  
Antithamniella с. (89)

○○○ В мутновке по четыре веточки, из которых боковые  
длиннее передней и задней. Базальная клетка  
веточек почти не отличается от соседних клеток  
. . . . . Platythamnion с. (88)

++ Коровые ризоидообразные нити развиваются обильно.  
В мутновке по две-три равновеликие веточки . . . . .  
Tokidaea с. (90)

б. Словесие многорядное, тонко- или грубонитевидное, макроско-  
пическое, разветвленное.

а. Словесие мягкое или мягкохрящеватое. В центре словесия  
заметна клеточная нить.

+ Центральная нить словесия состоит из широких клеток,  
значительно крупнее остальных. Верхушки ветвей виль-  
чатые.

○ Словесие цилиндрическое.

- × Коровой слой сплошной или в виде поясков на сочленениях клеток центральной нити. Ризоидообразные нити в коре не развиваются . . . . . *Ceramium* (с. 91)
  - ×× Коровой слой всегда сплошной. Ризоидообразные нити в коре развиваются . . . . . *Campylaeophora* (с. 94)
  - Слоевище уплощенное. Коровой слой сплошной . . . . . \**Microcladia* (с. 96)
  - ++ Центральная нить слоевища состоит из более или менее узких клеток. Верхушки ветвей иные.
    - Каждая клетка нити окружена цилиндрическими периферическими клетками такой же длины (спиралью).
    - × Ветвление радиальное. Кора развивается или нет . . . . . *Polysiphonia* (с. 114)
    - ×× Ветвление радиальное и дорсовентральное. Кора не развивается . . . . . *Enelittosiphonia* (с. 117)
    - ××× Ветвление двустороннее.
      - / Периферических клеток 5. Кора развивается . *Heterosiphonia japonica* (с. 110)
      - // Периферических клеток 9—16. Кора не развивается . . . . . *Pterosiphonia bipinnata* (с. 112)
  - Периферические клетки иные.
    - × Кора плотная, из узких, продольно идущих клеточных нитей . . . . . *Dasya* (с. 109)
    - ×× Кора рыхлая, мозаичная. Коровые клетки неправильной формы, располагаются над межклеточными подстилающего слоя клеток . . . . . *Rhodophyllis capillaris* (с. 66)
  - β. Слоевище плотнотряхчатое, грубое. Коровая нить в центре слоевища отсутствует.
    - + Сердцевина плотная, из узких длинных толстостенных клеток, которые прослаиваются через определенные промежутки группами мелких клеток. Кора мелкоклеточная. Ветвление дихотомическое, неправильное и одностороннее . . . . . *Abnfeltia* (с. 69)
  - ++ Сердцевина довольно рыхлая, нитчатая. Внутренняя кора крупноклеточная. Ветвление дихотомическое . . . . . *Polyides* (с. 41)
2. Слоевище цилиндрическое, сдвоенноцилиндрическое.
- А. Слоевище разветвленное.
- а. Слоевище без полости.
- а. В центре слоевища заметна однорядная клеточная нить. Ветвление радиальное.
- + Вдоль осевой нити идут узкоклеточные нити, видимые на поперечном срезе слоевища как группа центральных мелких клеток. Сердцевина плотная. Зонально разделенные спорангии в нематодиевидной утолщенной коре шиловидных веточек . . . . . *Hypnea* (с. 66)
  - ++ Вокруг каждой клетки осевой нити располагаются 6—7 периферических клеток, окруженных клет-

\* Звездочкой отмечены роды, которые могут быть встречены в районе исследования.

- ками плотной многорядной сердцевинной. Тетраздрически разделенные спорангии в конечных веточках слоевища или в специальных укороченных веточках — стихидиях, развивающихся в пазухах ветвей . . . . . *Rhomela* (с. 120)
  - ++ Вокруг каждой клетки осевой нити располагаются 5 периферических клеток, окруженных клетками неплотной многорядной сердцевинной. Тетраздрически разделенные спорангии закладываются на концах ветвей и веточек ограниченного роста веретеновидной или булавовидной формы . . . . . *Chondria* (с. 122)
  - +++ Периферических клеток 5, реже 4. От периферических клеток и клеток коровой обертки обильно развиваются однорядные разветвленные нити, придающие растению опушенный вид. Тетраздрически разделенные спорангии в стихидиях, развивающихся на однорядных нитях . . . . . *Dasya* (с. 109)
  - β. Осевая клеточная нить и периферические клетки заметны лишь у верхушек ветвей и веточек. Органы размножения закладываются в верхушечном углублении булавовидных веточек ограниченного роста . . . . . *Laurencia* (с. 124)
  - γ. Осевая клеточная нить не образуется.
    - + Сердцевина из крупных изодиаметрических клеток. Полусферические выпуклые цистокарпы и погруженные в кору крестообразно разделенные спорангии рассеяны по всему слоевищу . . . . . *Gracilaria verrucosa* (с. 67)
  - ++ Сердцевина многонитчатая.
    - Гонимобласты в нематодиях . . . . . *Polyides* (с. 41)
    - Гонимобласты погруженные, рассеяны по слоевищу или сосредоточены в пролификациях . . . . . *Grateloupia* (с. 55)
5. Слоевище с полостью.
- а. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить.
- + От каждой клетки осевой нити радиально развивается по четыре разветвленные клеточные ветви, образующие более или менее плотный коровой слой. Осевая нить заметна у верхушек ветвей. Слоевище мягкое или мягкотряхчатое, слизистое.
    - Гонимобласты выступают над поверхностью слоевища. Они окружены выпуклым полусферическим перикарпом . . . . . *Hyalosiphonia* (с. 39)
  - Гонимобласты погруженные.
    - × Ветвление дихотомическое, вильчатое . . . . . *Gloiopeltis furcata* (с. 54)
    - ×× Ветвление неправильное, преимущественно в верхней части побега . . . . . *Dumontia incrassata* (с. 38)
    - ××× Ветвление поочередное, одностороннее, супротивное. Ветви густо покрыты короткими веточками последнего порядка . . . . . *Gloiophonia capillaris* (с. 52)
- ++ От каждой клетки осевой нити слоевища развивается по две клеточные ветви, образующие коровой слой. Цистокарпы кувшинообразные. Ветви слое-



- вища густо покрыты шипиками. Некоторые веточки согнуты крючком. Слоевище мягкое . . . . . *Bonnemaisonia hamifera* (с. 85)
- β. Осеваля клеточная нить в слоевище не образуется.
- + Полость слоевища септированная. Она разделена многочисленными клеточными перегородками, в области которых ветви имеют перетяжки, придающие растению членистый вид. Слоевище слизистое. Цистокарпы выпуклые, сферические. Спорангии рассеяны в коровом слое . . . . . *Champia* (с. 83)
- ++ Полость слоевища несептированная.
- Стенка слоевища образована более или менее крупными клетками, уменьшающимися к поверхности.
- × Слоевище от пленчатого до кожистого, пролиферирующее. Гонимобласти неизвестны. Спорангии рассеяны в коровом слое . . . . . *Halosaccion* (с. 82)
- ×× Слоевище слизистое, мягкое, непролиферирующее. На клетках, выстилающих полость, развиваются железистые клеточки. Цистокарпы выпуклые, полусферические, развиваются по всему слоевищу. Спорангии рассеяны в коровом слое . . . . . *Chrysomenia* (с. 78)
- Стенка слоевища образована узкоклеточными нитями. На внутренних нитях развиваются железистые клеточки. Слоевище мягкое. Цистокарпы выпуклые, округлые. Спорангии развиваются в коровом слое в маленьких поверхностных ямках . . . . . *Lomentaria* (с. 84)
- Б. Слоевище неразветвленное, слизистое. Сердцевина образована пучком клеточных нитей, от которых радиально отходят пучки веточек, образующих кору . . . . . *Nemalion vermiculare* (с. 85)
3. Слоевище плоское или уплощенное.
- А. Слоевище пластинчатое.
- а. Пластина без ребра и жилок. Клетки с поверхности располагаются без особого порядка.
- α. Пластина на срезе из одного или двух рядов однородных клеток . . . . . *Porphura* (с. 28)
- β. Пластина на срезе многорядная, дифференцированная на сердцевину и кору.
- + Сердцевина нитчатая.
- В коровом слое развиваются железистые клетки.
- × Пластина мягкая, слизистая. Гонимобласти мелкие, компактные. В коре над каждым гонимобластом отверстие . . . . . *Schizymenia* (с. 62)
- ×× Пластина пленчатая или кожистая. Гонимобласти крупные, с крупной лопастью клеткой слияния. Кора над гонимобластом без отверстий.
- / Пластина по краю пролиферирующая . . . . . *Opuntia* (с. 64)
- // Пластина непролиферирующая . . . . . *Turnerella* (с. 63)

- Кора без железистых клеток.
- × Тетраспорангии развиваются сорусами.
- / Пластина более или менее хрящеватая.
- // Тетраспорангии развиваются от клеток сердцевинных коротких интеркалярных цепочками . . . . . *Iridaea* (с. 77)
- // Тетраспорангии образуются из клеток внутренней коры . . . . . *Rhodoglossum* (с. 35)
- ×× Тетраспорангии рассеяны по пластине.
- / Гонимобласт компактный.
- Пластина мягкая, слизистая, с гладким краем, реже с мелкими краевыми пролификациями . . . . . *Grateloupia turuturu* (с. 55)
- Пластина мягкохрящеватая, с крупными пролификациями по краю и поверхности . . . . . *Halymenia acuminata* (с. 55)
- // Гонимобласт рыхлый.
- Пластина перепончатая, сердцевина со светопреломляющими клетками . . . . . *Kallymenia* (с. 58)
- Пластина кожистая, без светопреломляющих клеток . . . . . *Neodilsea yendoana* (с. 40)
- ++ Сердцевина более или менее плотная, из крупных клеток.
- Пластина широкоовальная или неправильной формы. Спорангии образуются из клеток коры без предварительного отделения клетки-ножки. Коровой слой с образованием спорангиев меняется мало . . . . . *Rhodymenia* (с. 79)
- Пластина линейная или клиновидная, цельная или пальчато разветвленная по верхнему краю. При образовании спорангиев клетки коры делятся на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия. С образованием спорангиев коровые клетки делятся, вытягиваются и образуют коровые нити . . . . . *Palmaria* (с. 80)
- б. Пластина с тонким исчезающим ребром, неправильно, перисто разветвленная. Клетки в молодых частях пластины с поверхности располагаются отчетливыми concentрическими рядами . . . . . *Symphocladia marchantioides* (с. 113)
- в. Пластина с явственным ребром и жилками. Расположение клеток с поверхности иное.
- α. Вся пластина, иногда за исключением жилок, ложноотканевая.
- + Цистокарпы развиваются на среднем ребре пластины или генеративных пролификаций. Верхушка сформированного слоевища с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветвление от края пластины, пролиферирование от среднего ребра.
- Пластина однослойная, за исключением ребра, жилок и фертильных участков.
- × Ветвление. Боковые жилки отсутствуют. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины доходят. Интеркалярное деление в клеточных рядах не происходит . . . . .

- ..... *Branchioglossum* (с. 99)
- ×× Проллиферирование. Боковые жилки есть. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины не доходят. Интеркалярное деление в клеточных рядах происходит.
- / Спорангии развиваются вдоль среднего ребра пластины или в мелких пролификациях-листочках, вырастающих на ребре. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго порядка
- ..... *Delesseria* (с. 100)
- // Спорангии рассеяны по пластине. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго, реже первого порядков
- ..... *Tokidadendron* (с. 101)
- ××× Ветвление, пролиферирование. Боковых жилок нет. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края пластины доходят не все. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого—второго порядков
- ..... *Kurogia* (с. 104)
- Пластина многослойная. Проллиферирование. Боковые жилки есть или отсутствуют. Верхушечные клетки клеточных рядов второго порядка до края не доходят.
- × Цистокарпы и спорангии в листочках, рассеянных по пластине. Интеркалярное деление в клеточных рядах второго порядка
- ..... *\*Okamuraia*
- ×× Цистокарпы в листочках, рассеянных главным образом вдоль жилок, спорангии развиваются по всей пластине сорусами. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого и второго порядков
- ..... *Congregatocarpus* (с. 103)
- ××× Цистокарпы и спорангии в листочках, развивающихся вдоль среднего ребра, иногда вдоль боковых жилок. Интеркалярное деление в клеточных рядах первого и второго порядков
- ..... *Nyrophyllum* (с. 102)
- ++ Цистокарпы рассеяны по всей пластине.
- Верхушка сформированного слоевища с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной или косой перегородкой. Ветвление или пролиферирование от края пластины.
- × Пластина однослойная, за исключением ребра, жилок и фертильных участков. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Ветвление.
- / Среднее ребро малозаметное, боковых жилок нет. Сорусы спорангиев развиваются по средней линии верхних ветвей
- ..... *\*Sorella*
- // Среднее ребро и боковые парные жилки отчетливые. Сорусы спорангиев развиваются по краям пластины, на краевых

- выростах и вдоль жилок
- ..... *Phycodrys* (с. 104)
- ×× Пластина многослойная.
- / Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Ветвление. Среднее ребро есть, боковые жилки малозаметные или отсутствуют
- ..... *Nienburgia* (с. 106)
- // Апикальная клетка отделяет сегменты косой перегородкой двусторонне поочередно. Проллиферирование. Жилки расходятся от основания к краям веерообразно
- ..... *Nitophyllum yezoense* (с. 108)
- Верхушка сформированного слоевища без видимой апикальной клетки. Ветвление или пролиферирование от края пластины.
- × Пластина однослойная, кроме ребра, жилок и фертильных участков. Среднее ребро вильчатое ветвится, микроскопические жилки отсутствуют
- ..... *\*Schizoseris* (с. 107)
- ×× Пластина из одного или нескольких слоев клеток.
- / Пластина с продольными микроскопическими жилками
- ..... *Aerosorium* (с. 108)
- // Пластина с хорошо заметными жилками, расходящимися веерообразно от основания к краям
- ..... *Nitophyllum yezoense* (с. 108)
- β. Сердцевина пластин отчетливо нитчатая. Жилки идут от основания к краям пластины веерообразно
- ..... *Opuntiella* (с. 64)
- Б. Слоевище кустистое.
- а. Ветви и (или) пролификации с явственными ребром и жилками.
- α. Молодое слоевище пластинчатое, с возрастом становящееся кустистым. Слоевище ветвится и (или) пролиферирует. Ветвление всех порядков неправильное
- ..... (далее см. по пункту А, в).
- β. Слоевище изначально кустистое, только ветвится. Ветви последних порядков (иногда в виде клиновидных зубцов и шипов) располагаются супротивно или поочередно перисто
- ..... (далее см. ниже по пункту б, β, +○○).
- б. Ветви и пролификации без ребра и жилок.
- α. Сердцевина многонитчатая.
- + Слоевище более или менее хрящеватое, до мягкого. Проллификации есть или отсутствуют. В коре и сердцевине ризоидобразные нити из толстостенных клеток с узкой полостью не развиваются.
- Ветви линейные, уплотненные до вальковатых.
- × Сердцевина и внутренняя кора более или менее рыхлые. Органы размножения преимущественно в пролификациях, развивающихся обычно по краю ветвей. Спорангии разделены крестообразно.
- / Проллификации веретеновидные, более или менее уплотненные
- ..... *Grateloupia* (с. 55)
- // Проллификации бородавчатые, сосочковидные, листовидные
- ..... *Prionitis* (с. 57)
- ×× Сердцевина и внутренняя кора плотные. Спорангии зонально разделенные, разви-



- ваются в коре по всему слоевищу, гонимобласты в краевых пролификациях . . . . . *Tichocarpus* (с. 53)
- Ветви от линейных до клиновидных, плоские, уплотненные.
- × Пролификации (напиллы) сосочковидные, развиваются по краю ветвей, реже по поверхности. Гонимобласты только в пролификациях. Спорангии развиваются на корковидном слоевище . . . *Mastocarpus* (с. 72)
  - ×× Пролификации краевые, веретеновидные или обратоклиновидные и язычковидные плоские. Гонимобласты и спорангии развиваются в пролификациях и ветвях. Крестообразно разделенные спорангии развиваются от клеток сердцевинки и образуют сорусы . . . . . *Chondrus* (с. 73)
- Ветви пластинчатые, в верхней части широкие, чаще всего овальные, в нижней части клиновидные. Органы размножения рассеяны по поверхности пластинки. Спорангии образуют сорусы.
- × Гонимобласты окружены оберткой из концентрических нитей сердцевинки. Спорангии образуются из клеток внутренней коры. Слоевище от фиолетово-карминового до желто-коричневого цвета . . . . . *Rhodoglossum japonicum* (с. 76).
  - ×× Гонимобласты без обертки из концентрических нитей. Спорангии образуются от клеток сердцевинки. Слоевище сливяного цвета . . . . . *Iridaea costaricensis* subsp. *japonicum* (с. 77)
- Ветви от волосовидных до клиновидных, резко меняющиеся в ширину, без пролификаций . . . *Farlowia irregularis* (с. 40)
- ++ Слоевище от хрящеватого до плечатого. Ветви линейные, плоские или от уплотненных до вальковатых, без пролификаций. В шпотовой сердцевинке и внутренней коре более или менее обильно развиваются ризоидообразные нити из толстостенных с узкой полостью клеток. Органы размножения на веточках ограниченного роста . . . . . *Gelidium* (с. 36)
- β. Сердцевина ложнотканевая, из более или менее крупных клеток, между которыми мелкоклеточные пигментированные нити не развиваются.
- + Слоевище плечатое или тонкокожистое.
    - Ветви от узоклиновидных до ширококлиновидных и ланцетовидных или овальных, пролиферирующие и непролиферирующие. Ветвление пальчатое или дихотомическое.
      - × Поверхностные коровые клетки располагаются плотно.
        - / Пролификации по краю и поверхности. Гонимобласты неизвестны. Спорангии развиваются в коровом слое по всей пластине. С образованием спорангиев клетки коры вытягиваются, делятся, коровые

- нити становятся явственными . . . . . *Palmaria* (с. 80)
- / Пролификации краевые. Ветви, как правило, прорастают по верхнему краю в новые ветви. Цистокарпы и спорангии развиваются в небольших генеративных пролификациях или по краю и в основании ветвей. Спорангии развиваются в нематетиях . . . . . *Phyllophora* (с. 68)
- ×× Поверхностные коровые клетки располагаются рыхло над межклеточными подстилающего слоя клеток. Пролификации, цистокарпы краевые. Спорангии развиваются в выростах по краям ветвей . . . . . *Rhodophyllis dichotoma* (с. 65)
- Ветви линейные или узоклиновидные, непролиферирующие. Ветвление супротивно или поочередно перистое.
- × По краям ветвей поочередно развиваются веточки ограниченного роста с краевыми шипиками и зубцами . . . *Odonthalia* (с. 118)
  - ×× По краям ветвей поочередно развиваются мелкие шипики . . . . . *Symphocladia latiuscula* (с. 113)
  - ××× По краям ветвей супротивно разветвленным укороченным веточкам развиваются ланцетовидные веточки-листочки с мелкозубчатым, реснитчатым или гладким краем или клиновидные веточки с гладким краем . . . . . *Ptilota*, *Neoptilota* (с. 96, 98)
- ++ Слоевище плотнотрясчатое. Ветви узколинейные. Ветвление дихотомическое, пальчатое. Спорангии в нематетиях. Выпуклые цистокарпы и нематетии рассеяны по слоевищу в его верхней части . . . . . *Gymnogongrus* (с. 71)
- +++ Слоевище от мягкохрящеватого до мягкого мясистого. Ветви линейные, линейно-клиновидные, непролиферирующие.
- Цистокарпы выпуклые, полусферические, развиваются на обеих поверхностях ветвей. Спорангии рассеяны по слоевищу . . . . . *Gracilaria textorii* (с. 68)
  - Органы размножения закладываются в верхушечных углублениях веточек ограниченного роста . . . . . *Laurencia pinnata* (с. 126)
- γ. Сердцевина ложнотканевая. Между крупными клетками сердцевинки развиваются мелкоклеточные пигментированные нити. Ветви плечатые, от линейных до клиновидных. Ветвление неправильное. Цистокарпы располагаются по краю ветвей. Спорангии развиваются в коровом слое по всей пластине . . . . . *Callophyllis* (с. 59)
- В. Слоевище корковидное.
- а. Неправильно разделенные спорангии в концентактулах . . . . . *Hildenbrandia* (с. 41)
  - б. Крестообразно разделенные спорангии в нематетиях . . . . . *Peyssonnelia* (с. 42)
  - в. Крестообразно разделенные спорангии развиваются на нитях периталлии терминально . . . . . *Cruoriella* (с. 43)

- г. Крестообразно разделенные спорангии на поверхности слоевища среди многоклеточных свободно растущих паразитов . . . . . *Rhodophyema* (с. 44)
- д. Тетраздрически разделенные спорангии на нитях периталии терминально . . . . . *\*Pseudorhododiscus* (с. 45)
- е. Зонально разделенные спорангии на нитях периталии сбоку . . . . . *Cruoria* (с. 62)
4. Слоевище пузыревидное, от пленчатого до кожистого. Стенка слоевища образована крупными клетками, уменьшающимися к поверхности. Спорангии рассеяны в коровом слое. Гонимобласты неизвестны . . . . . *Halosaccion* (с. 82)
5. Слоевище бородавчатое.
- А. Слоевище паразитическое. Спорангии развиваются в коровом слое.
- а. Слоевище беловатое, состоит из разветвленных клеточных нитей. Гонимобласт малоразветвленный, короткокончатый, погруженный, без перикарпа. Карпоспоры заключены в концептакулообразные полости. Растет на *Polysiphonia*, *Pterisiphonia* . . . . . *Choreocolax* (с. 161)
- б. Слоевище ложноктаканевое, пигментированное. Гонимобласт окружен выпуклым шаровидным перикарпом, растет на *Laurencia*, *Chondria* . . . . . *Janczewskia* (с. 127)
- Б. Слоевище эфиттное, ложноктаканевое, пигментированное. Размножение бесполое. Спорангии развиваются на поверхности слоевища среди свободно растущих паразитов. Растет на *Phyllopadia*, *Laurencia*, *Grateloupia*, *Chondrus* и др. . . . . *Rhodophyema* (с. 44)

## Бурые водоросли

### I. Слоевище тонко- или грубонитевидное.

1. Слоевище тонконитевидное, одноклеточное, разветвленное. Рост интеркалярный.

#### А. Вертикально растущие нити более или менее развиты.

##### а. Настоящие волоски отсутствуют.

###### α. Зона роста не выражена.

- + Хлоропласты в клетках лентовидные или пластинчатые, малочисленные.

- Зооидангии одноклеточные и многоклеточные, одиночные, конечные, рассеяны по слоевищу. Многоклеточные зооидангии многоядерные . . . . . *Ectocarpus* (с. 130)

- Зооидангии многоклеточные, как правило, одноклеточные, образуются одиночно и пучками на коротких боковых ветвях и терминально на вертикальных нитях . . . . . *Laminariocolax* (с. 133)

- ++ Хлоропласты в клетках дисковидные, многочисленные.

- Зооидангии одноклеточные и многоклеточные, интеркалярные. Одноклеточные зооидангии развиваются цепочками . . . . . *Pilayella* (с. 129)

- Зооидангии одноклеточные и многоклеточные, конечные, одиночные. Многоклеточные зооидангии обычно сидячие, чаще всего развиваются односторонними сериями . . . . . *Giffordia* (с. 131)

##### β. Короткоклеточная интеркалярная зона роста хорошо выражена. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.

- + Зона роста одна, в нижней части вертикальных ветвей. Выше ее ветви не образуются . . . . . *Feldmannia* (с. 131)

- ++ Зона роста одна или их несколько. Выше зоны роста ветви образуются . . . . . *Acinetospora* (с. 131)

### 6. Настоящие волоски имеются.

#### α. Слоевище в виде пучков и прядок.

- + Ветвление по всему слоевищу. Хлоропласты дисковидные, многочисленные.

- Зооидангии многоклеточные, разнообразной формы, развиваются одиночно, группами, сериями . . . . . *Sorocarpus*, *Polytretus* (с. 134, 135)

- Зооидангии одноклеточные и многоклеточные, располагаются одиночно и мутуками . . . . . *Climacosorus* (с. 132)

- ++ Ветвление в нижней части слоевища. Хлоропласты пластинчатые одиночные или малочисленные, или дисковидные многочисленные.

- Пучки многоклеточные.

- × Базальная часть пучка плотная, слизистая, шаровидная, без ризоидообразных нитей . . . . . *Elachista* (с. 136)

- ×× Базальная часть пучка рыхлая, с ризоидами . . . . . *Halotheix* (с. 137)

- Пучки из небольшого числа нитей, без ризоидов . . . . . *Leptonematella fasciculata* (с. 136)

#### β. Слоевище в виде небольших деринок. Вертикальные нити с большим числом коротких боковых веточек. Хлоропласты пластинчатые, по 1—2 в клетке. Зооидангии многоклеточные, как правило, одноклеточные . . . . . *Laminariocolax* (с. 133)

- Б. Слоевище стелющееся, проникающее в ткань хозяина и выступающее над его поверхностью волосками, короткими вертикальными нитями и органами размножения. Хлоропласты пластинчатые или дисковидные, от одного до нескольких в клетке . . . . . *Streblonema* (с. 134)

### 2. Слоевище тонко- или грубонитевидное, многоядерное, тканевое, разветвленное, с крупной апикальной клеткой.

#### А. Сегменты, отделяемые апикальной клеткой, делятся продольно или продольно и поперечно, не меняя размеров. Обертка из ризоидообразных нитей вокруг ветвей образует или нет.

- а. Ветви развиваются из периферических клеток продольно поделенных сегментов . . . . . *Sphaecelaria* (с. 163)

- б. Ветви развиваются из небольших клеток, отделяющихся от апикальной клетки косой перегородкой сбоку . . . . . *Halopteris* (с. 164)

#### Б. Сегменты, делясь продольно и поперечно, растут в длину и ширину. Периферические клетки сегментов образуют кору. Поверх коры развивается обертка из ризоидообразных нитей . . . . . *Cladostephus* (с. 165)

### II. Слоевище грубонитевидное или нитровидное, цилиндрическое или сдвоенноцилиндрическое, вальковатое или трехгранное.

#### 1. Слоевище разветвленное.

- А. Слоевище образовано пучком продольных разветвленных клеточных нитей, дифференцированных на сердцевину и кору из ассимиляционных ветвей.

##### а. Сердцевина слоевища довольно рыхлая, явно нитчатая.

- α. Коровой слой из ассимиляционных ветвей двух родов: коротких и длинных, придающих растению опушенный вид. Подкоровой слой не выражен . . . . . *Papenfussella* (с. 140)

- β. Ассимиляционные ветви корового слоя одноклеточные, короткие. Слоевище мягкое, очень слизистое.



- + Assimилиционные ветви неразветвленные. Подкоровой слой 40—50 мкм толщ., развит слабо . . . . . *Eudesme* (с. 141)
- ++ Assimилиционные ветви разветвленные и неразветвленные. Подкоровой слой 250—600 мкм толщ., развит хорошо . . . . . *Tinocladia* (с. 142)
- +++ Assimилиционные ветви корового слоя разветвленные. Подкоровой слой не развит . . . . . *Polycerea* (с. 142)
- Б. Сердцевина слоевища ложнотканевая, более или менее плотная.
  - а. Слоевище плотное, более или менее угрюмое или вялое, травянистое, без полости или с полостью.
    - + Ветвление слоевища поперечное, ветви 1—4 порядков. Assimилиционные ветви корового слоя неразветвленные.
      - Assimилиционные ветви с крупной, почти сферической верхушечной клеткой. Ризоидообразные нити в сердцевине не развиваются . . . . . *Sphaerotrichia* (с. 143)
      - Верхушечная клетка в ассимиляционных ветвях мало отличается от остальных клеток. Ризоидообразные нити в сердцевине развиваются . . . . . *Chordaria* (с. 144)
    - ++ Ветви в слоевище одного порядка. Assimилиционные ветви корового слоя разветвленные . . . . . *Analipus* (с. 146)
  - б. Слоевище мягкое, очень слизистое, с полостью. Верхушечная клетка в ассимиляционных ветвях мало отличается от остальных клеток . . . . . *Acrothrix* (с. 146)
- В. Слоевище ложнотканевое. В центре слоевища проходит однорядная крупноклеточная нить, окруженная многорядной корой. На верхушках ветвей нить оканчивается волоском с интеркалярной зоной роста.
  - а. Волоски, развивающиеся на поверхности слоевища, эндогенные. Они отходят от клеток осевой нити . . . . . *Desmarestia* (с. 157)
  - б. Волоски, развивающиеся на поверхности слоевища, экзогенные. Они отходят от поверхностных клеток коры . . . . . *Dichloria* (с. 158)
- В. Слоевище тканевое, без центральной клеточной нити.
  - а. Слоевище плотное, грубое, без полости. Ветви ограниченного роста образуют пузыри, рецептакулы и филлоиды. Органы размножения в концептакулах, развивающихся в рецептакулах.
    - а. Пузыри одиночные. Боковые ветви развиваются из пазух филлоидов.
      - + Филлоиды крупные, от линейных до ланцетовидных, с ребром. Рецептакулы цилиндрические, одиночные . . . . . *Sargassum* (с. 169)
    - ++ Филлоиды мелкие, язычковые, без ребра. Рецептакулы ягодообразные, собранные в короткую кисть . . . . . *Coccophora* (с. 168)
  - б. Пузыри одиночные или по нескольку в ряд. Боковые ветви из пазух ветвей ограниченного роста не развиваются . . . . . *Cystoseira* (с. 167)
  - б. Слоевище мягкое, с полостью. Органы размножения (спорангии) рассеяны по всему слоевищу . . . . . *Dictyosiphon* (с. 151)
- 2. Слоевище неразветвленное.
  - А. Слоевище тканевое, во взрослом состоянии с полостью.
    - а. Слоевище пленчатое или тонкокожистое, многослойное.

- а. Слоевище с перетяжками или без них. На его поверхности развиваются многослойные цилиндрические гаметагии и одноклеточные парафизы . . . . . *Scytosiphon* (с. 154)
- б. Слоевище без перетяжек.
  - + Среди булавовидных крупных коровых клеток развиваются стручковидные многослойные и яйцевидные одноклеточные спорангии . . . . . *Delamarea* (с. 150)
  - ++ На поверхности слоевища развиваются булавовидные одноклеточные спорангии и многоклеточные линейные одноклеточные, участками двурядные ассимиляционные ветви . . . . . *Melanosiphon* (с. 151)
- б. Слоевище тонкопленчатое, однослойное. Одноклеточные зоидангии развиваются из вегетативных клеток . . . . . *Phaeosaccion* (*Chrysophyta*) (с. 128)
- в. Слоевище толстокожистое, плотное, многослойное. На его поверхности развиваются одноклеточные спорангии и одноклеточные парафизы . . . . . *Chorda* (с. 159)
- Б. Слоевище образовано однорядными нитями, дифференцированными на сердцевину и коровый слой из ассимиляционных ветвей.
  - а. Assimилиционные ветви корового слоя неразветвленные. Среди ассимиляционных ветвей развиваются одноклеточные спорангии.
    - а. Слоевище ложнотканевое, плотное, толстокожистое, во взрослом состоянии с полостью . . . . . *Pseudochorda* (с. 145)
    - б. Слоевище слизистое, мягкое, эфипитное. Клеточные нити в слоевище расположены более или менее рыхло . . . . . *Saunderella* (с. 145)
  - б. Assimилиционные ветви корового слоя разветвленные. Средняя и нижняя части ассимиляционных ветвей преобразуются в двурядные многослойные зоидангии. Одноклеточные спорангии развиваются среди ветвей . . . . . *Analipus* (с. 146)

### III. Слоевище плоское или уплощенное.

#### 1. Слоевище пластинчатое, неразветвленное.

- А. Пластина крупная, кожистая, в основании переходит в ствол, который прикрепляется к грунту ризоидом.
  - а. Ствол цилиндрический, слегка уплощенный. На поверхности пластины сорусами развиваются одноклеточные спорангии и одноклеточные парафизы.
- а. Пластина без ребра, неперфорированная . . . . . *Laminaria* (с. 159)
- б. Пластина с одним ребром, перфорированная . . . . . *Agarum* (с. 162)
- γ. Пластина с 5 ребрами, перфорированная . . . . . *Costaria* (с. 161)
- б. Ствол плоский, со складчатой каймой по краям. Пластина с одним ребром, неперфорированная. Спорангии и парафизы развиваются на кайме . . . . . *Undaria* (с. 162)
- Б. Пластина небольшая, тонкая, в основании переходит в короткий толстый ствол, который прикрепляется к субстрату подошвой.
  - а. Пластина узколанцетовидная или ланцетовидная. На поверхности пластины сорусами развиваются цилиндрические многослойные гаметагии . . . . . *Petalonia* (с. 153)
  - б. Пластина ланцетовидная или округлая. На поверхности пластины среди клеток коры развиваются округлые одноклеточные и пакетовидные многослойные спорангии . . . . . *Punctaria* (с. 149)

#### 2. Слоевище кустистое.

- А. Слоевище тканевое, без осевой клеточной нити.
  - а. Слоевище плоское, пленчатое. Органы размножения развиваются одиночно и сорусами, рассеянными по слоевищу.
    - а. Слоевище без ребра . . . . . *Dictyota* (с. 166)
    - б. Слоевище с ребром . . . . . *Dictyopteris* (с. 167)

6. Словесие уплощенное, кожистое, в основании вальковатое. Органы размножения в концевых ветвях, развивающихся в речеподобных.
- а. Ветви без ребра . . . . . *Pelvetia* (с. 171)
- б. Ветви с ребром . . . . . *Fucus* (с. 170)
- Б. Словесие ложноканальное, с осевой крупноклеточной нитью, окруженной многорядной корой. На верхушках ветвей нить оканчивается волоском с интеркалярной зоной роста . . . . . *Dichloria*, *Desmarestia* (с. 157)
3. Словесие корковидное.
- А. Корочки разветвлены на короткие узкие ветви . . . . . *Analipus* (базальная часть словесия) (с. 146)
- Б. Корочки более или менее округлые, лопасти или цельные. Поверхность корок гладкая, бугорчатая или с концентрическими зонами . . . . . *Ralfsia* (с. 147)
- IV. Словесие мешковидное, плечатое или тонкокожистое.
1. Словесие от линейной до ланцетовидной формы.
- А. Стенка словесия из одного слоя клеток, очень тонкая, нежная . . . . . *Phaeosaccion* (*Chrysophyta*) (с. 128)
- Б. Стенка словесия из нескольких слоев клеток.
- а. Стенка словесия тонкокожистая. На поверхности словесия развиваются многочисленные цилиндрические гаметангии и одноклеточные паразиты. Одногнездные спорангии на микрословесии . . . . . *Colpomenia* (с. 155)
- б. Стенка словесия тонкопластчатая. На поверхности словесия сорусами развиваются конические одно-, двурядные многогнездные спорангии. Одногнездные спорангии в коровом и подкоровом слоях . . . . . *Coilodesme* (с. 152)
2. Словесие округлое. Стенка словесия из нескольких слоев клеток . . . . . *Colpomenia* (с. 155)
- V. Словесие шаровидное или подушковидное.
1. Словесие слизистое, с гладкой или складчатой, или бугорчатой поверхностью, с полостью или без полости. Сердцевина нитчатая.
- А. Клетки нитей боковых соединений не имеют.
- а. Словесие состоит из восходящих нитей, которые по характеру клеток в них образуют несколько слоев . . . . . *Cylindrocarpus* (с. 138)
- б. Словесие состоит из радиально расходящихся нитей, которые по характеру клеток в них образуют два слоя . . . . . *Corynophylaea* (с. 139)
- Б. Клетки нитей с боковыми соединениями. Нити расходятся радиально и по характеру клеток в них образуют два слоя . . . . . *Leathesia* (с. 140)
2. Словесие тонкокожистое или плечатое, полое. Сердцевина тканевая . . . . . *Colpomenia* (с. 155)

#### Зеленые водоросли

#### I. Словесие нитчатое.

1. Нити однорядные, вертикально растущие, микроскопические или макроскопические, эфипитные или эпипитные.
- А. Нити неразветвленные.
- а. Хлоропласт пластинчатый, полевковидный. Нити прикрепляются удлиненой базальной клеткой . . . . . *Olothrix* (с. 172)
- б. Хлоропласт сетевидный.
- а. Нити прикрепляются ризоидом — выростом нескольких нижних клеток . . . . . *Urospora* (с. 174)
- б. Нити прикрепляются дисковидным расширением или пальчатыми выростами базальной клетки . . . . . *Chaetomorpha* (с. 190)

#### Б. Нити разветвленные, словесие кустистое.

- а. Словесие с клеточными перегородками. Хлоропласт сетевидный.
- а. Ветви отходят у верхнего конца клетки сбоку . . . . . *Acrosiphonia* (с. 173)
- б. Ветви отходят от верхнего конца клетки . . . . . *Cladophora* (с. 188)
- б. Словесие лишено клеточных перегородок (несептированное, сифонное). Хлоропласты многочисленные, дисковидные или вытянутые . . . . . *Bryopsis* (с. 185)
2. Нити однорядные, стелющиеся, микроскопические, эфипитные или эндифитные.
- А. Эндифитные нити развиваются в межклетниках хозяина.
- а. От стелющихся нитей кверху отходят короткие веточки с терминальной щетинкой . . . . . *Acrochaete* (с. 183)
- б. От клеток нитей кверху отделяются грушевидные клетки со щетинкой . . . . . *Bolbocoleon* (с. 183)
- в. Клетки (пузыри) с пучком щетинок . . . . . *Blastophysa* (с. 187)
- Б. Нити обычно развиваются в наружных клеточных стенках хозяина. Щетинки, как правило, не развиваются . . . . . *Entocladia* (с. 184)
- II. Словесие пластинчатое или воронковидное или в виде цельного или разорванного мешка, однослойное или двухслойное.
1. Словесие микроскопическое, однослойное, плотно прилегающее к субстрату. Нити в пластинке плотно сомкнуты, радиально расходящиеся . . . . . *Pringsheimiella* (с. 185)
2. Словесие макроскопическое, тканевое, однослойное.
- А. Словесие тонкое, нежное, обычно мягкое.
- а. Клетки мелкие, 3—12 мкм, нередко располагаются группами . . . . . *Kormannia* (с. 177)
- б. Клетки довольно крупные, 9—38, до 60—65 мкм, групп не образуют.
- а. Ризоидные клетки располагаются в основании пластинки. Размеры клеток по пластине, за исключением основания, меняются незначительно . . . . . *Monostroma* (с. 175)
- б. Ризоидные клетки распространяются в средней части пластинки до ее верхней половины. Краевые клетки значительно мельче срединных . . . . . *Protomonostroma* (с. 178)
- Б. Словесие тонкопластчатое, грубое, в сухом состоянии буреет . . . . . *Ulvaria* (с. 180)
3. Словесие макроскопическое, тканевое, двухслойное.
- А. Оба клеточных слоя по всей пластине плотно сомкнуты . . . . . *Ulva* (с. 179)
- Б. Клеточные слои расходятся, образуя полость в ножке и по краям пластинки или в нижней ее части у основания. *Enteromorpha* (с. 180)
- III. Словесие разветвленное кустистое или неразветвленное трубчатое.
1. Словесие тканевое, стенка словесия из одного слоя клеток.
- А. Клетки мелкие, 5—16 мкм.
- а. Клетки располагаются рыхло в межклеточном веществе, иногда группами . . . . . *Capsosiphon* (с. 178)
- б. Клетки располагаются плотно, без особого порядка . . . . . *Blidingia* (с. 177)
- Б. Клетки довольно крупные, 10—30 мкм . . . . . *Enteromorpha* (с. 180)
2. Словесие лишено клеточных перегородок (несептированное, сифонное).
- А. Словесие перисто или метельчато разветвленное, одноряднонитчатое . . . . . *Bryopsis* (с. 185)
- Б. Словесие дихотомически разветвленное, образовано переплетенными нитями, образующими к периферии слой из плотно сомкнутых пузырей . . . . . *Codium* (с. 186)
- IV. Словесие одноклеточное. Клетка имеет ножку-ризонд . . . . . *Codiolum* (с. 175)



## Отдел RHODOPHYTA — КРАСНЫЕ ВОДОРΟΣЛИ

### Класс BANGIOPHYCEAE — БАНГИЕВЫЕ

#### Порядок GONIOTRICHALES — ГОНИОТРИХОВЫЕ

Семейство GONIOTRICHACEAE (Rosenf.) Smith —  
ГОНИОТРИХОВЫЕ

Род GONIOTRICHUM Kützinger, 1843 — ГОНИОТРИХУМ

Слоевище микроскопическое, нитчатое, вертикальное, неправильно разветвленное. Нити прикрепляются к субстрату подошвой, образованной расширением обертки. Клетки нитей овальные, округло-полигональные или четырехугольные, располагаются в один или несколько рядов или без особого порядка в общей слизистой обертке и отделены друг от друга слизистым веществом. Хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. Бесполое размножение голыми моноспорами, отделяющимися косой перегородкой от вегетативной клетки, и нейтральными спорами, в которые превращаются вегетативные клетки.

1. *Goniotrichum alsidii* (Zanard.) Howe — Гониотрихум Альсиди (рис. 1).

Тапак, 1952: 5, fig. 2—3. — *G. cornu-cervi* auct. non Hauck: Перестенко, 1971а: 12; 1971б: 304.

Нити до 3—4 мм дл., однорядные, 30—33 мкм шир., или многорядные, 55—115 мкм шир., неправильно дихотомически разветвленные. Клетки в однорядных нитях четырехугольные и округлые, 14—16 мкм шир., 5.5—7 мкм выс. При продольном делении клеток нить становится многорядной. Клетки в многорядных нитях округлые, толстостенные, 14—20 мкм в поперечнике, расположенные рыхло, попарно, нарушенными продольными рядами или беспорядочно. Вершинки, основания нитей и боковые ответвления остаются обычно однорядными. Нейтральные споры 15 мкм в поперечнике.

Растет на литорали и в I—II этажах горизонта фототрофной растительности до глубины 10—12 м на каменистом с песком или илом и скалистом грунтах в защищенных и полудозащищенных участках залива. Эпифит *Sargassum pallidum*, *Polysiphonia morrowii*, *P. japonica*, *Rhodomela larix*, *Sphaelaria furcigera*, *Acrochaetium daviesii* и других водорослей, часто встречается на выростах перистроакума *Crenomytilus*. Вегетирует в апреле—октябре при  $t=3-23^{\circ}$ . Споры появляются в июне—июле при температуре выше  $15^{\circ}$ .

Широко распространен в Мировом океане между  $70^{\circ}$  с. ш. и  $30^{\circ}$  ю. ш.

Примечание. Многорядные слоевища *Goniotrichum alsidii* из залива Петра Великого напоминают слоевище *G. cornu-cervi* (Reinsch) Hauck, но отличаются от них большими размерами клеток, большим числом ветвлений, однорядными боковыми ответвлениями, однорядными основаниями и верхушками ветвей.

#### Порядок BANGIALES — БАНГИЕВЫЕ

Семейство ERYTHROPELTIDACEAE Skuja —  
ЭРИТРОПЕЛТИЕВЫЕ

Род ERYTHROTICHA Areschoug, 1850 — ЭРИТРОТРИХИЯ

Слоевище микроскопическое, нитчатое или лентовидное, вертикальное, прикрепляется к субстрату дисковидной, подушкообразной подошвой или стелющимися ризоидом. Нитчатое слоевище одно- или многорядное, цилиндрическое, разветвленное или неразветвленное. Лентовидное слоевище всегда однослойное, неразветвленное. Подошва образована лопастями базальной клетки, диском из нескольких клеток или плотно сомкнутых клеточных нитей. Рост интеркалярный. Хлоропласт с одним пиреноидом, звездчатый осевой или пластинчатый пристенный. Бесполое размножение моноспорами и нейтральными спорами. В моноспоре превращается одна из двух клеток поделенной вегетативной клетки или каждая из дочерних клеток. Спермаций образуется так же, как и моноспора. Карпोगон — видоизмененная вегетативная клетка. Зигота образует одну или несколько карпоспор. В жизненном цикле имеется стелющаяся нитчатая форма — *Conchocelis*.

1. *Erythrotichia carnea* (Dillw.) J. Ag. — Эритротрихия мясокрасная (рис. 2а, б).

Тапак, 1952: 14, 19, fig. 7.

Нити однорядные, 14—19 мкм шир. Подошва из одно-двухклеточных нитей. Клетки четырехугольные с отношением ширины к длине 1:1—2. Хлоропласт поясковидный или звездчатый с центральным пиреноидом.

Найдена в феврале, мае и октябре в I этаже горизонта фототрофной растительности в защищенных условиях на каменистом грунте при  $t=-1+12^{\circ}$  и  $9^{\circ}$  на *Sphaelaria furcigera* и *Platythamnion yezoense*.

Умеренные и тропические воды Мирового океана.

Семейство BANGIACEAE (S. F. Gray) Nag. — БАНГИЕВЫЕ

Род BANGIA Lyngbye, 1819 — БАНГИЯ

Слоевище двух типов — макро- и микроскопическое. Макроскопическое слоевище (Bangia) свободноживущее, нитевидное, вертикальное, сначала однорядное, из цилиндрических клеток, позднее многорядное, из кубических или полидрических клеток, слагающихся в горизонтальные ряды. Прикрепляется к субстрату выростами нижних клеток — ризоидом. Рост интеркалярный. Хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. Микроскопическое слоевище (*Conchocelis*), развивающееся в раковинах моллюсков, нитевидное, однорядное, разветвленное, стелющееся. Хлоропласты пристенные, по несколько в клетке. Размножение спорами. Альфа- и бета-споры (предполагается делением вегетативных клеток бангии) и интеркалярные споры образуются делением вегетативных клеток бангии. Кроме того, каждая клетка бангии может функционировать как нейтральная спора. Конхо- и моноспоры развиваются на конхоцеллсе: моноспоры — в одноклеточных спорангиях, конхоспоры — в клетках специализирован-

ных веточек, содержащих одиночные звездчатые хлоропласты. Бангия может воспроизводиться альфа-спорами, интеркалярными и нейтральными спорами, конхоцелле — моноспорами.

1. *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Ag. — Бангия темно-пурпурная (рис. 3).

*B. fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngb., T a n a k a, 1952 : 23, tab. II, 2.

Вертикальные нити 4—5 см дл., растут скученно. Однорядная нить 23—36 мкм шир. Клетки четырехугольные, с отклонением ширины к длине 1 : 0.5—1.5. Многорядная фертильная нить 40—105 мкм шир. Словещие обычно двудомное, альфа- и бета-споры образуются почти во всех клетках, за исключением нижних.

Растет в супралиторали и верхнем горизонте литорали на скалистом грунте на открытых участках побережья. Vegetирует в холодную половину года при температуре не выше 15°.

Широко распространена в Мировом океане.

Род PORPHYRA C. Agardh, 1824 — ПОРФИРА

Словещие двух типов — макро- и микроскопическое. Макроскопическое словещие (*Porphyra*) свободноживущее, тканевое, пластинчатое, одно-двуслойное, прикрепляется к субстрату подошвой на короткой ножке, образованной выростами нижних клеток — ризоидом. Хлоропласты по одному-два в клетке, звездчатые, с центральным пиреноидом каждой. Развитие словещия начинается с вертикальной однорядной нити. Микроскопическое словещие (*Conhochelis*) нитчатое, разветвленное, стелющееся, развивающееся в раковинах моллюсков. Хлоропласты пластинчатые, пристенные, по одному-два в клетке. Размножаются спорами. Альфа-споры образуются в результате 2—7 и бета-споры — 4—13 последовательных периклинальных и антиклинальных делений периферических клеток пластины. Участки с альфа-спорами темно-красные, с бета-спорами бледно-желтые. Нейтральные споры образуются из вегетативных клеток на пластинах нормальных размеров вместе с альфа- и бета-спорами и без них, а также на карликовых и микроскопических пластинах. Моноспоры и конхоспоры развиваются на конхоцелле. Конхоспоры — в специализированных веточках из клеток с одиночными звездчатыми хлоропластами. Альфа-споры образуют нити конхоцеллы, конхоспоры — пластины порфиры. Пластинчатое словещие воспроизводится нейтральными спорами, нитчатое — моноспорами.

I. Словещие однослойные.<sup>1</sup>

1. Словещие однодомные.

Пластина 31—47 мкм толщ., до 60 мкм в фертильной части; бета-спorangии развиваются среди альфа-спorangиев микроскопическими включениями, интеркалярными полосами и краевой каймой . . . . . *P. yezoensis*. 2.

Пластины 40—56 мкм толщ., до 110 мкм в фертильной части; бета-спorangии узкой полосой окаймляют альфа-спorangии или развиваются среди них микроскопическими пятнами . . . . . *P. seriata*. 3.

Пластина 31—47 мкм толщ., альфа- и бета-спorangии развиваются на разных половинах пластины . . . . . *P. purpurea*. 4.

2. Словещие двудомные.

Пластина 14—28 мкм толщ., клетки тонкостенные . . . . . *Porphyra* sp. 1.

Пластина 40—70 мкм толщ., наружные оболочки клеток утолщенные . . . . . *P. ochotensis*. 5.

Пластина 17—85 мкм толщ., оболочки клеток равномерно утолщены . . . . . *P. inaequicrassa*. 6.

II. Словещие двуслойные. Альфа- и бета-спorangии развиваются на разных половинах пластины . . . . . *P. variegata*. 7.

1. *Porphyra* sp. — Порфира (рис. 5—7).

Пластина линейно-ланцетовидная, 10—13 см дл., 1.5—3.5 см шир., до 25—28 мкм толщ., с волнистым краем, утолщенным до 14 мкм, фиолетово-карминовой. С поверхности клетки полигональные, тонкостенные, 17—19.5×19.5—33.5 мкм, расположенные без особого порядка. По краю пластины они преимущественно четырехугольные, 14—17×14—25 мкм, местами в коротких продольных и поперечных рядах. В основании пластины клетки с ризоидом, полигональные, продольно вытянутые, 28—31×50.5—53 мкм, выше они укорачиваются, 20—36.5×25—42 мкм, а к подошве становятся овальными, 33.5×36.5—45 мкм. На срезе клетки округло-четыреугольные, тонкостенные, по краю пластины квадратные, 12.5—14 мкм шир., 11—25 мкм выс. Альфа-бета-спorangии развиваются на разных пластинах. Альфа-споры располагаются в спorangии по формуле:  $a=1, b=1-2, c=2$ , бета-споры — по формуле:  $a=4, b=2, c=4$ .

Найдены в апреле в выбросах на о-ве Попова в бухте Пограничной, аффикт *Sphaerotrichia divaricata*.

Японское море.

2. *Porphyra yezoensis* Ueda — Порфира йезоенская (рис. 14—18, 230). K u r o g i, 1961 : 102, tab. XXII—XXXIV. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: E. з и н о в а, 1940 : 47, рис. 2, р. р.

Пластина овальная, нередко до подошвы рассеченная на несколько долей, 2—6 см дл., 31.5—47, в фертильной части до 60 мкм толщ., темно-фиолетовая, выцветающая. Лопастные овальные, широколанцетовидные, с волнистым краем, перекрывающие друг друга, что придает растению вид розетки. С поверхности клетки полигональные, со сглаженными углами, располагаются плотно, без особого порядка или короткими изогнутыми продольными рядами. В основании пластины над зоной ризоидов клетки толстостенные, 17—31×19.5—42 мкм. По направлению к вершине пластины клетки сначала уменьшаются до 19.5—22.5×19.5—28 мкм, а затем увеличиваются до 22.5—33.5×28—39.0 мкм. Клеточные оболочки становятся тоньше. На срезе клетки овальные, четырехугольные, 14—25 мкм шир., 31—33 мкм выс. Наружные оболочки клеток тонкие или умеренно утолщенные. Альфа-споры развиваются в верхней части пластины, бета-споры развиваются среди них микроскопическими включениями, отчетливыми интеркалярными полосами шириной 1—3 мкм, направленными от края пластины к основанию или неотчетливой краевой полосой, окаймляющей альфа-споры. В последнем случае альфа-споры могут не развиваться. В спorangии альфа-споры располагаются по формуле:  $a=2, b=1-2, c=2(4)$ ; бета-споры — по формуле:  $a=4, b=4$ .

Растет в верхнем горизонте литорали на скалистом грунте в полузащищенных участках залива в биоценозе *Chthamalus* в нижней его части вместе с *Nemalion vermiculare* и в нижнем горизонте на каменистом грунте. Vegetирует в мае—июне при  $t=7-15^{\circ}$ .

Японское и Желтое моря.

П р и м е ч а н и е. Толщиной, формой пластины, формой клеток на поверхности и на срезе, расположением альфа- и бета-спorangиев на пластине и их формулой этот вид соответствует авторскому описанию *P. yezoensis*. Однако развитием бета-спorangиев не только вместе с альфа-

<sup>1</sup> У приведенных видов край гладкий, без зубцов.

<sup>2</sup> Здесь и далее  $a$  и  $b$  — ширина и длина спorangии,  $c$  — его высота.



спorangиями, но и отдельно от них он похож на *P. tenera*, от которой отличается толщиной, отчасти формой пластины и развитием интеркалярных полос бета-спorangиев.

У образцов *P. yezoensis* из полузащитенных, удаленных от морских пространств участков побережья клетки крупнее, а оболочки толще, чем у образцов этого вида из более открытых местобитаний. Все образцы из удаленных от моря местобитаний были только с бета-спorangиями.

3. *Porphyra seriata* Kjellm. — Порфира серийная (рис. 19–24). Kjellm., 1897: 17, tab. 3, fig. 8–40, tab. 4, fig. 1, tab. 5, fig. 16–21; Е. Зинова, 1940: 48, рис. 3; Тапакка, 1952: 41, fig. 21. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: Суховеева, 1969: 17.

Пластина округлая или широкоовальная, 5–7 см в поперечнике, с гладким или слегка волнистым краем 28–56 мкм толщ. и почковидным основанием 40–56 мкм толщ., розовато-фиолетовая или фиолетово-карминовая с каштановым оттенком. Край пластины нередко заходит друг за друга, образуя воронку. С поверхности клетки в основании слоевища округлые, овальные, округло-полигональные, с толстыми оболочками, 14–28×14–31 мкм, иные клетки до 42×36,5 мкм. Клетки с ризоидными овальными, 14–17×22,5–28 мкм. В средней и верхней частях слоевища клетки округлые, округло-полигональные, чаще четырехугольные, 11–14×14–22,5 мкм, располагаются короткими продольными и поперечными рядами, сериями, особенно хорошо выраженными по периферии пластины. В молодых пластинах клетки более угловатые, с более тонкими оболочками. На срезе по всему слоевищу клетки столбчатые, до 14–28 мкм шир. Наружная оболочка обычно толстая. В молодых пластинах клетки на срезе столбчатые и четырехугольные, почти квадратные, с тонкими или умеренно толстыми наружными оболочками. Бета-спorangии узкой полосой окаймляют альфа-спorangии или развиваются среди них микроскопическими пятнами. Альфа-спorangии развиваются почти по всему слоевищу продольными и поперечными рядами. Бета-спorangии четких рядов не образуют. Толщина фертильного слоевища в основании и в средней части — 60–82 мкм, по краю — 70–110 мкм. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле:  $a=2, b=2, c=2$ ; бета-спorangии — по формуле:  $a=2-4, b=4, c=8$ .

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом и скалистом грунте на открытых участках побережья. Эпифит *Chondrus pinnulatus*, *Gigartina pacifica*, *Laurencia nipponica*, *Chorda filum*. Найдена весной, в апреле–мае, при  $t=4-10^{\circ}$ . (У о-ва Петрова образцы собраны в феврале, мае–июле).

Японское море.

Примечание. У образцов *P. seriata* из зал. Петра Великого клетки преимущественно округлые, толстостенные, в основании пластины располагаются довольно рыхло. У образцов с открытых морских побережий (о. Петрова, бух. Краковка) клетки угловатые, клеточные оболочки, за исключением основания, умеренно толстые или тонкие.

4. *Porphyra purpurea* (Roth) Ag. — Порфира пурпурная (рис. 8–42). Koppmann, 1961: 179, 189–191, fig. 4, 5, 12; Kurogi, 1972: 170, 173–175, 177, 188. — *P. laciniata* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940: 46, pr. p. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940: 48, рис. 2, pr. p.

Пластина широкоовальная, овальная, ланцетовидная, 7–25 см дл., 3–9 см шир., равномерно толстая, 31–47 мкм толщ., с волнистыми краями, темно-фиолетовая или розовато-фиолетовая. Клетки с поверхности округло-полигональные. Над зоной ризоидов клетки вытянутые, довольно рыхло или плотно расположенные, 17–22×36–45 мкм, клеточные оболочки умеренно утолщенные, до 5–8, иногда до 14 мкм толщ. По направлению к вершине клетки быстро укорачиваются до 11–22,5×

×14–28 мкм и 17–28×25–33 мкм. В средней и верхней частях пластины клетки располагаются плотнее и становятся более угловатыми, оболочки их утончаются. Клетки располагаются одиночно или группами, по 2–4 в общей оболочке, короткими рядами или без особого порядка. На срезе в основании пластины клетки округлые, 22–28×28–31 мкм, или овальные, 14–17×25–33 мкм. Наружные оболочки слегка или сильно утолщенные. В средней и верхней частях пластины клетки овальные и четырехугольные, 19,5–28 мкм шир., 20–33,5 мкм выс. Клеточные оболочки равномерно тонкие или наружная стенка слегка утолщенная. Пластина разделена на две половины: светло-желтую с бета-спorangиями, частично или полностью разрушающуюся, и красную с альфа-спorangиями. Альфа-споры располагаются в спорангии по формуле:  $a=2, b=2, c=4$ .

Растет в нижнем горизонте литорали и в верхней сублиторали на скалистом и каменистом грунтах в полузащитенных условиях. Найдена в июне и июле.

Арктические и boreальные воды Атлантического и Тихого океанов.

5. *Porphyra ochotensis* Nagai — Порфира охотская (рис. 25–26). Nagai, 1941: 144, tab. IV, fig. 3–8, tab. VI, fig. 1, 2. — *P. perforata* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940: 46, рис. 1.

Пластина ланцетовидная, линейная, 6–16 см дл., 1–3 см шир., 45–70 мкм толщ., с волнистым краем 40–42 мкм толщ., круглым, сердцевидным основанием, пурпурная. С поверхности клетки округло-полигональные, 11,5–28×22–33,5 мкм, располагаются одиночно и попарно в материнской оболочке. В основании пластины клетки с ризоидными округло-полигональными, 17–22,5×28–47,5 мкм, к подножию уменьшаются до 17×25–28 мкм и становятся овальными. Над зоной ризоидов клетки с утолщенной оболочкой, округло-полигональные, иногда продольно вытянутые, 17–28×36,5–45 мкм. На срезе клетки округло-четырёхугольные, овальные, 25–34×42–56 мкм, с утолщенной наружной оболочкой. Слоевище двудомное, альфа- и бета-спorangии развиваются по краю пластины; среди альфа-спorangиев иногда попадаются микроскопические вкрапления бета-спorangиев и одиночные стерильные клетки. Альфа-споры развиваются в спорангии по формуле:  $a=2, b=2-4, c=2-4$ ; бета-споры — по формуле:  $a=2-4, b=4, c=8$ .

Растет в нижнем горизонте литорали на открытых участках побережья. В заливе обнаружена весной, в апреле–июне, при  $t=4-18^{\circ}$ . (На побережье о. Петрова образцы *P. ochotensis* были собраны в декабре, феврале–мае).

Берингово, Охотское и Японское моря.

6. *Porphyra inaequicrassa* sp. nov. — Порфира неравномерно-толстая (рис. 27–28).

*P. laciniata* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940: 46, pr. p. — *P. tenera* auct. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940: 47, pr. p.

Пластина удлинено-овальная, 8–35 см дл., 3–7 см шир., 17–85 мкм толщ., нередко рассеченная, с волнистым краем 17–42 мкм толщ., красновато-пурпурная. Основание пластины сердцевидное или в виде розетки. С поверхности клетки округлые, округло-полигональные и четырехугольные, 15–31×15–33,5 мкм, располагаются без особого порядка, нередко по две в общей оболочке. Клетки в основании 21–36×30–45 мкм, клетки с ризоидными 19,5–22,5×22,5–31 мкм. На срезе клетки округло-четырёхугольные, от плоских до палисадных, 19,5–33 мкм шир., 15–56 мкм выс. Клеточные оболочки равномерно-толстые, до 12 мкм толщ., к краям пластины утончаются. Слоевище двудомное. Альфа- и бета-спorangии развиваются по краю пластины, утолщающиеся до 70 мкм.

Найдена весной (в апреле—мае) при  $t=5-7^{\circ}$  у о-ва Фуругельма в I этаже горизонта фототильной растительности на глубине 3—5 м на песчано-гравийном грунте. В то же время обнаружена на мелко-водных бух. Экспедиции. Эпифит *Chorda filum*.

Охотское и Японское моря.

7. *Porphyra variegata* (Kjellm.) Hus — Порфира пестрая (рис. 29—31). Тапала, 1952: 68, fig. 32, tab. XXI; Суховеева, 1969: 17. — *Diploderma variegatum* Kjellman, 1889: 33, tab. 2, fig. 1—4. — *P. seriata* aut. non Kjellm.: Е. Зинова, 1940: 48, рис. 3, пр. р.

Пластина овальная, 3—8 см дл., 2—6 см шир., 56—120 мм толщ., по краю слегка волнистая или гладкая, с круглым или сердцевидным основанием, фиолетово-карминовая. С поверхности клетки округлые, округло-полигональные, в основании пластины 20—31(42)×17—28 мкм, в средней и верхней частях пластины 22,5—42×28—42 мкм, располагаются без особого порядка, нередко по две клетки в материнской оболочке. Клетки с ризоидными овальными, 11—47×19,5—31 мкм. На срезе клетки округло-четырёхугольные, 17—28 мкм шир., 31—45 мкм выс. Оболочки клеток толстые, ослизняющиеся, до 14 мкм толщ. Наружный слизистый слой развит умеренно. Альфа- и бета-споронгии развиваются на разных половинах пластины. Бета-споронгии появляются раньше альфа-споронгиев. После разрушения части пластины с бета-споронгиями пластина становится асимметричной. Альфа-споронгии развиваются по всей оставшейся части пластины, включая основание. Среди них сохраняются вегетативные клетки, что придает растению пеструю окраску. Альфа-споры развиваются в споронгии по формуле:  $a=2$ ,  $b=2$ ,  $c=2$ .

Растет в нижней литорали и верхней сублиторали в открытых участках залива. Вегетирует летом. На *Sargassum*, *Chondrus pinulatus*, *Palmaria stenogona* и др.

Тихоокеанское побережье Сев. Америки, Берингово, Охотское и Японское моря.

## Класс FLORIDEORHYZEA—ФЛОРИДЕЕВЫЕ

### Порядок NEMALIALES—НЕМАЛИЕВЫЕ

Семейство ACROCHAETIACEAE (Hamel) Fritsch — АКРОХЕТИЕВЫЕ

Род ACROCHAETIUM Nägeli, 1882 — АКРОХЕТИУМ

Словенце гаметофита и спорофита микроскопическое, нитчатое, одно-рядное, разветвленное, частично или полностью эндофитное и эндоэпифитное. Прикрепляется к субстрату стелющимися нитями, рыхло расположенными или плотно сомкнутыми в базальных ложноканавчатых дисках. Эмбриоспора в стелющейся части словенца сохраняется или нет. Если стелющиеся нити не развиваются (у гаметофита), словенце прикрепляется только одной клеткой, эмбриоспорой. Хлоропласты пристенные пластинчатые или осевые звездчатые, по одному в клетке, с одним-двумя обычно крупными пиреноидами. Бесполое размножение моноспорами, реже тетраспорами. Сперматонгии терминальные, на короткоклочковых веточках, развивающихся пучками. Карпозы латеральные, интеркалярные или терминальные, после оплодотворения делится поперечной перегородкой и образует непосредственно карпоспоры или коротко-

клочные нити гонимобласта с терминальными карпоспорами. Иногда зигота, не делясь, превращается в карпоспоронгий.

- I. Словенце прикрепляется стелющимися нитями, образующими диск. Вертикальные нити хорошо развиты . . . . . *A. daviesii*. 1. Вертикальные нити короткие, из нескольких клеток . . . . . *A. humile*. 2. . . . . *A. moniliforme*. 3.
- II. Словенце прикрепляется одной клеткой . . . . . *A. moniliforme*. 3.

1. *Acrochaetium daviesii* (Dillw.) Näg. — Акрохетиум Давей (рис. 13). Börgesen, 1927: 25, fig. 55. — *Chantrelia daviesii* (Dillw.) Thunb., Rosenvinge, 1909: 104, fig. 34.

Словенце эпифитное, 0,7—1,3 мм дл., прикрепляется к субстрату диском. Эмбриоспора не сохраняется. Вертикальные нити 8,2—13 мм шир., клетки в них цилиндрические, с отношением ширины к длине 1:0,6—4. Хлоропласт пристенный, с одним крупным пиреноидом. Ветви неограниченного роста образуются редко, односторонне и поочередно. Адаксиально разветвленные веточки ограниченного роста имеют вид пучков. Они образуются по всему словенцу односторонне и поочередно и в пазухах ветвей неограниченного роста. Моноспоронгий 15×9 мм, развиваются в пучках веточек терминально. Веточки, в пазухах которых образуются споронгионосные веточки, нередко заостряются в бесцветный волосок.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—III этажах горизонта фототильной растительности до глубины 16—17 м на скалистом, каменистом, илесто-песчаном с гравием и ракушечных грунтах в открытых и полудозакртых участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Rhodomena*, *Symphocladia*, *Chondria*, *Laurencia*, *Chordaria*, *Coccophora*, *Sphaeraria* и других водорослей. Поселяется также на створках моллюсков и на гидридах. Вегетирует с февраля по ноябрь при  $t = -2,5 + 22^{\circ}$ . Оптимальные условия развития при температуре ниже  $15^{\circ}$ . В конце зимы (в марте) встречается до глубины 15—17 м. В течение весны глубина произрастания постепенно уменьшается, и летом—осенью водоросль растет на литорали и в сублиторали до глубины 2—3 м. Летом водоросль встречается редко; в конце зимы и особенно осенью, в октябре—ноябре, ее значительно больше. Моноспоры встречаются в конце зимы, весной и осенью. В период вегетации сменяется несколько поколений.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах у берегов Европы (от Колыского п-ова до Испании) и у берегов Сев. Америки (от штата Мэн до штата Нью-Джерси). В Тихом океане в Японском море и у берегов Сев. Америки (от штата Вашингтон до штата Калифорния).

Примечание. На субстрате плотного строения (*Ceramium*, гидриды) стелющиеся нити *A. daviesii* образуют ложноканавчатый диск. На субстрате рыхлого строения (*Codium*) нити растут рыхло и эндофитно (Borsje, 1973).

2. *Acrochaetium humile* (Rosenv.) Börg. — Акрохетиум низкий. *Kyllinia humilis* Rosenvinge, 1909: 117, fig. 44.

Словенце стелющиеся, 120—180 мкм в поперечнике, с короткими вертикальными ветвями на нескольких клетках, с волосками и без них. Эмбриоспора сохраняющаяся, разделенная на две клетки. Нити 3,0—7,5 мм шир., отношение ширины к длине клеток 1:1—2. Хлоропласт звездчатый. Моноспоронгий 12—12,8×15—16 мкм, сидячие на одно-клочковой ножке, развиваются на стелющихся нитях.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фототильной растительности до глубины 5—6 м на скалистом, каменистом, илесто-песчаном и песчано-гравийном заиленном грунтах в заиленных, полудозакртых и открытых участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Pterisiphonia*, *Rhodomena*, *Laurencia*. Вегетирует в феврале—октябре



при  $t = -2.5 + 24^\circ$ . Особенно часто встречается в конце зимы—весной. Моноспоры наблюдаются в апреле—мае при  $t = 1-15^\circ$ . В период вегетации происходит смена нескольких поколений.

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах на побережье Европы (от Кольского п-ва до Франции); Средиземное, Японское моря.

3. *Acrochaetium moniliforme* (Rosenv.) Börg. — *Акрохетидиум четкообразный* (рис. 4).

*Chantrelia moniliformis* Rosenv., 1909: 99, fig. 28—29.

Слоевище 45 мкм дл., 60—112 мкм в поперечнике, прикрепляется одной клеткой. Ветви 7.5—12 мкм шир., образуются на побеге аксильно, передко от каждой клетки. Клетки округлые или бочонковидные, с отношением ширины к длине 1:1—1.4. Хлоропласт звездчатый. Вороски есть или отсутствуют. Моноспorangии  $12 \times 10.5$  мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали, в литоральных лужках и в I этапе горизонта фототильной растительности на скалистом, каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в открытых и полузатененных участках залива. Эпифит *Polysiphonia*, *Palmaria*, *Champia*, *Punctaria*, *Sphacelaria*. Растет преимущественно на *Polysiphonia morrowii*. Вегетирует в марте, мае—июне и октябре—ноябре при  $t = -1 + 22^\circ$ . В сублиторали обнаружен только в мае. В значительных количествах встречается в ноябре. Моноспоры в мае—июле. В период вегетации происходит смена нескольких поколений.

Северный Ледовитый и Атлантический океаны у берегов Европы (от Скакдиави до Франции) и Сев. Америки (штат Массачусетс); Средиземное море; Тихий океан (о. Ванкувер, Курильские о-ва, Японское море).

Примечание. Стегениа и Вроман (Stegenga, Vroman, 1976) предполагают, что вместе с некоторыми другими видами рода *A. humile* и *A. moniliforme* являются формами развития одного и того же вида: *A. humile* — спорофитом, *A. moniliforme* — гаметофитом.

#### Род RHODOCHORTON Nägeli, 1861 — РОДОХОРТОН

Слоевище гаметофита и спорофита небольшое, нитчатое, одностороннее, разветвленное, прикрепляется стелющимися нитями, расположенными рыхло или сомкнутыми в базальный ложнотканевый диск. Хлоропласты дисковидные, пристенные, без пиреноидов, по несколько или много в клетке. Половое размножение известно только в культуре. Карпогонии сидячие, терминальные или интеркалярные, на стелющихся и вертикальных ветвях. После оплодотворения карпогон делится поперечной перегородкой на две клетки: верхнюю и нижнюю. Гонимобласт развивается на обеих клетках. Он образует карпоспорию или перерастает в нити, на которых развиваются тетраспорангии. Зигота может непосредственно развиваться в спорофит. Сперматангии терминальные, на коротких веточках, развивающихся пучками. Крестообразно разделенные тетра-, би- и моноспorangии терминальные, на вертикальных ветвях и их коротких боковых ответвлениях.

- I. Прикрепляется к субстрату ложнотканевым клеточным диском . . . . . *R. penicilliforme*. 1.
- II. Прикрепляется к субстрату стелющимися нитями . . . . . *R. purpureum*. 2.

1. *Rhodochorton penicilliforme* (Kjellm.) Rosenv. — *Родохортон кистевидный*.

Зинова, 1955: 62, рис. 56.

Слоевище в виде войлочка 1—3 мм выс. Базальная часть слоевища состоит из нитей, плотно сомкнутых в ложнотканевый диск. Клетки диска

7—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:0.6—3. Вертикальные побеги односторонние, поочередно разветвленные. Ветвь преимущественно одного порядка. Клетки побегов цилиндрические, 10—14 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:1—7. Тетраспорангии  $31 \times 22$  мкм, развиваются на одиночных веточках.

Растет в сублиторальной зоне. Найдено на гидронде на глубине 26—27 м на песчаном с камнями грунте.

Северный Ледовитый океан, бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

2. *Rhodochorton purpureum* (Lightf.) Rosenv. — *Родохортон пурпурный* (рис. 32, 33).

Зинова, 1955: 63, рис. 57; Conwaya. Knaggs, 1966: 195, fig. 1—3; West, 1969: 12, fig. 1—22; 1970: 368, fig. 1—8. — *R. rothii* Näg., E. Зинова, 1940: 121.

Слоевище в виде войлочка 2—3 мм выс. Базальная часть слоевища состоит из неправильно разветвленных рыхло расположенных нитей. Вертикальные побеги неразветвленные или односторонние, поочередно разветвленные. Ветвление разреженное или сближенное, до пучковатого. Ветви чаще всего образуются в верхней части побегов, до пучковатого. Клетки бочонковидные или цилиндрические, 14—22.5 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:4. Тетраспорангии развиваются в боковых пучках коротких веточек в верхней части слоевища.

В Японском море встречается в сублиторальной зоне на *Sargassum* и *Cystoseira*. По ареалу растет в литоральной и сублиторальной зонах на камнях, скалах, преимущественно по трещинам, и на водорослях.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

#### Семейство NEMALACEAE — НЕМАЛИЕВЫЕ

##### Род NEMALION Targioni-Tozzetti, 1818 — НЕМАЛИОН

Слоевище гаметофита макроскопическое, цилиндрическое или слегка сдавленное, разветвленное и неразветвленное, слизистое, обычно мягкое, прикрепляется дисковидной подошвой. Сердцевина состоит из пучка продольно идущих разветвленных многоклеточных нитей. Периферические нити сердцевинны образуют коровые, радиально расположенные, соединенные слоем слизи пучки из коротких разветвленных ассимиляционных ветвей. Хлоропласты звездчатые, по одному в клетке. Карпогонии ветви образуются из 3—4 видоизмененных верхушечных клеток ассимиляционных ветвей. Первое деление зиготы поперечное; верхняя клетка повторными делениями образует плотно сомкнутые короткие нити гонимобласта. Все или почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспорию. Гонимобласт погружен в кору. Обертка вокруг гонимобласта не развивается. Сперматангии образуются на коровых ветвях терминальными пучками. Слоевище спорофита микроскопическое, нитчатое, одностороннее, разветвленное, *Acrochaetium*-подобное. В клетках по одному звездчатому хлоропласту с пиреноидом. Размножение моно- и тетраспорами.

1. *Nemalion vermiculare* Sur. — *Немалион червевиный* (рис. 192). Okamura, 1916: 28, tab. CLVIII, fig. 1—16; Umezaki, 1967: 19, fig. 1—11; Masuda a. Umezaki, 1977: 129, fig. 1—3. — *N. lubricum* auct. non Duby: E. Зинова, 1940: 51.

Слоевище неразветвленное, шнуровидное, до 1 м дл. и 0.9—2.5 мм шир., глубокого винно-красного цвета. Нити сердцевинны 6.5 мкм шир. Клетки





вида из залива Петра Великого мелкие образцы спорифита, меньше развиты и шире, с короткими клиновидными веточками неограниченного роста.

## Порядок CRYPTONEMIALES — КРИПТОНЕМИЕВЫЕ

Семейство DUMONTIACEAE Schmitz — ДЮМОНТИЕВЫЕ

Род DUMONTIA Lamouroux, 1813 — ДЮМОНТИЯ

Слоевище гаметофита и спорифита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое, сдавленное или уплощенное, мягкохрящеватое, слизистое, прикрепляется базальной коркой. Ветвление неправильное. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить. От каждой клетки нити радиально образуются разветвленные боковые клеточные ветви, радиально по 4 образуются разветвленные боковые клеточные ветви, сомкнутые в плотный коровой слой. Осевая нить заметна у верхушек ветвей. В остальной части слоевища полое. Кора, образующая стенку зрелого слоевища, состоит из продольных, рыхло расположенных, длинноподобных узких нитей и радиально разветвленных веточек из коротких, уменьшающихся к поверхности клеток. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 4—6 (7) клеток, согнутые на верхнем конце, развиваются отдельно друг от друга на продольных нитях коры. Питающая клетка третья или четвертая, ауксиллярная клетка — вторая-четвертая на верхнем конце соответствующей ветви. Оплодотворенный карпогон соединяется с питающей ветвью. В редукции с одной или несколькими клетками в карпогонной ветви. В результате образуется большая клетка слияния неправильной формы, от которой в ауксиллярных клетках направляются соединительные нити. Вторая клетка слияния также образует соединительные нити к другим ауксиллярным клеткам. Гонимобласты мелкие, погруженные, рассеяны по слоевищу. Клетки гонимобласта полностью превращаются в карпоспоры. Сперматангии образуются по всему слоевищу. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются как боковая ветвь на клетках внутренней коры, рассеяны по всему слоевищу.

1. *Dumontia incrassata* (O. F. Müll.) Lam. — Дюмونتия утолщенная (рис. 40, 193).

Rosenvinge, 1917: 155, fig. 74—75. — *Dumontia filiformis* (Fl. Dan.) Grev., Okamura, 1907c: 65, tab. XVI, fig. 1—8.

Слоевище 3—10 см дл., цилиндрическое, к подножию и верхушкам ветвей суживающееся, темное, красновато-коричневое, на освещенных участках грунта светло-желтоватое. Ветвление неправильное, преимущественно в верхней половине главного побега. Ветви 0,4—2 мм шир., длинные, одного-двух порядков. Тетраспорангии 78—95 мкм.

Растет во II этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте. В апреле встречается в верхнеэлитальных лужках, в конце мая при  $t=10-12^{\circ}$  развивается в защищенных участках залива и в начале июня с повышением температуры до  $14-15^{\circ}$  разрушается и исчезает. Тетраспорангии развиваются в апреле—июне.

Бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

Примечание. По данным Розенвинге (Rosenvinge, 1917), корковидная подложка водоросли способна разрастаться и быть многолетней. В освещенных местообитаниях корочки имеют светло-фиолетовый цвет. Они легко отличимы от других корковых водорослей строением и наличием групп коротковетвистых нитей, дающих начало вертикальным побегам.

Род HYALOSIPHONIA Okamura, 1909 — ХИАЛОСИФИНИЯ

Слоевище гаметофита и спорифита макроскопическое, кустистое, пирамидальное, прикрепляется дисковидной подошвой, от которой развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление неправильное. От апикальной клетки образуется осевая клеточная нить. От каждой клетки нити радиально развиваются по 4 разветвленные клеточные ветви, образующие плотный коровой слой из округлых клеток. Нижние клетки ветвей образуют продольно идущие клеточные нити различной ширины. В нижней части слоевища число нитей увеличивается, и на поперечном срезе они имеют вид крупных округлых клеток, окруженных мелкими клетками. Осевая нить становится незаметной. Карпогонная и ауксиллярная ветви из 7—13 клеток, согнутые на верхнем конце, с короткими отклонениями или без них, развиваются отдельно друг от друга. Питающая клетка четвертая или пятая, ауксиллярная клетка вторая или третья на верхнем конце соответствующей ветви. При образовании первой клетки слияния оплодотворенный карпогон соединяется с питающей клеткой водорослью. В образовании второй клетки слияния участвует несколько клеток ауксиллярной ветви. Первая клетка слияния образует несколько соединительных нитей. От второй клетки слияния образуется одна соединительная нить. Гонимобласт компактный, все клетки гонимобласта становятся карпоспорами. Цистокары без отверстия, выступающие над поверхностью, сферические, рассеянные по веточкам слоевища. Тетраспорангии латеральные, крестообразно разделенные, рассеяны среди клеток наружной коры.

1. *Hyalosiphonia caespitosa* Okam. — Хиаლოსифония дернистая (рис. 34—38, 218).

Okamura, 1909c: 51, tab. LXIV, LXV, fig. 1—6; Chihara a. Yoshizaki, 1971: 320, fig. A—W; Umezaki, 1972: 277, fig. 1—5. — *Chondria tenuissima* auct. non Ag.: E. Зинова, 1940: 101, рис. 23, пр. p.

Слоевище 10—30 см дл., многократно и обильно разветвленное, мягкохрящеватое, слизистое, бледно-розовато-фиолетовое с оранжевым или желтовато-зеленоватым оттенком. Ветви часто длинные и вялые, покрытые короткими и длинными веточками. Все ветви заостряются к вершине, веточки заостряются к обоим концам. Цистокары  $540-810 \times 665-990$  мкм. Тетраспорангии  $50-58 \times 81-98$  мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фототермальной растительности на илисто-песчаном с камнями и каменистом грунтах в защищенных и полужаженных участках залива. Вегетирует в марте—июле при  $t=-1+15$  ( $18^{\circ}$ ). Спорангии в мае—июле при  $t=6-15$  ( $18^{\circ}$ ), цистокары в июне—начале июля при  $t=10-15$  ( $18^{\circ}$ ). Массовый выход тетраспор начинается с повышением температуры в середине июня с  $15$  до  $20^{\circ}$ . Карпоспоры выходят в конце июня—в начале июля. В наибольших количествах водоросль развивается во второй половине мая—в первой половине июня. Гаметофит в популяции встречается реже спорифита.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о-ов Хонсю и Кюсю.

Род FARLOWIA J. Agardh, 1876 — ФАРЛОВИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, вальковатое, уплощенное, прикрепляется подошвой, от которой развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление двустороннее, поочередное, почти супротивное, неправильное. Рост апикальный. В центре слоевища проходит клеточная нить. От каждой клетки нити радиально развиваются по 4 раз-







видно измененной части периталлия. Карпогонные и ауксиллярные ветви четырехклеточные. Ауксиллярная клетка — которая снизу в соответствующей ветви. Ополдотворенный карпогон сначала соединяется со второй клеткой карпогонной ветви, а затем клетка слияния превращается в карпогонную с ауксиллярной. Клетки гонимобласта выстраиваются в карпогонии. Сперматангии развиваются вертикальными рядами от нитей периталлия. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются на нитях периталлия терминально.

#### 1. *Cruoriella* sp. — Круориелла (рис. 50).

Корочки фиолетово-карминовые, без ризоидов, 85 мкм толщ. На радиальном срезе клетки гипоталлия и нижние 2—4 клетки нитей периталлия 14 мкм дл., 7—8,5 мкм выс. Вышерасположенные клетки периталлия 8,5—11 мкм шир. с отношением ширины к высоте 1 : 0,7—1.

Найдена на открытом побережье в сублитеральной зоне на камнях вместе с *Rhodophysemma elegans* и *Peyssonnelia pacifica*.

#### Род RHODOPHYSEMA Batters, 1900 — РОДОФИЗЕМА

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, неминерализованное, эпифитное, без ризоидов, состоит или только из гипоталлия, или из гипоталлия и периталлия. Иногда клетки периталлия сильно увеличиваются, и тогда корочка приобретает подушковидную или шарообразную форму. Клетки соприкасающихся нитей периталлия и гипоталлия соединяются боковым слиянием. От поверхностных клеток развиваются волоски. Размножение бесполое. Тетраспорангии крестообразно разделенные, терминальные, на ножках, развиваются сурсами среди многоклеточных, обычно неразветвленных и не соединенных слиянием. Сперматангии развиваются на поверхности слоевища без парафиз. Женская репродуктивная система неизвестна.

1. Слоевище от корковидного до шарообразного, эпифитное . . . . . *R. georgii*. 1.
- II. Слоевище корковидное, на камнях . . . . . *R. elegans*. 2.

1. *Rhodophysemma georgii* Batt. — Родофизема Георга (рис. 53, 54).  
C a b i o c h, 1975 : 106, fig. 1, tab. 1; M a s u d a, O c h t a, 1975 : 4, fig. 1—3. — *Rhododermis georgii* (Batt.) Collins var. *juvicol* T o k i d a, 1934 : 196, tab. VIII.

Слоевище до 2—3 мм в поперечнике, от корковидного до шарообразного, мягкое, карминового цвета. Видоизмененные, сильно увеличенные клетки периталлия в шарообразном слоевище образуют ложноклеточную, булавовидную сердцевину. Нижние клетки сердцевинны вытянутые, булавовидной формы, к периферии сменяются укороченными и более мелкими клетками, покрытыми с поверхности несколькими слоями мелких окрашенных клеток. Парафизы до 5 мкм шир. и 40 мкм дл., спорангии 21—27 × 36 мкм.

Растет в нижнем горизонте скалистой литорали на *Laurencia*, *Grateloupia* и *Chondrus* и в верхней сублиторали на *Phyllospadix* в открытых и полузащищенных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Вегетирует в марте—июне при  $t = -1,5 + 13 (15)^{\circ}$ . Спорангии встречаются в течение всего периода вегетации.

Побережье Европы (от Норвегии до Испании), Сев. Америки (штаты Мэн—Нью-Йорк, Орегон), Японское, Желтое моря.

2. *Rhodophysemma elegans* Batt. — Родофизема изящная (рис. 51, 52).  
*Rhododermis elegans* Cronan, New t o n, 1931 : 447.

Корки коричнево-красные, обильные, бормошные, плотные, часто прилегающие к субстрату, 78—85 мкм толщ., без ризоидов. Нити

гипоталлия 4,2—5,5 мкм шир., расходятся веерами. На радиальном срезе корки клетки гипоталлия 11—25 мкм дл., 5,6—8,4 мкм выс. Нити периталлия разветвленные, из 12—14 клеток 5,5—7 мкм шир. в ответвлениях и 8,4—11,2 мкм шир. в том случае, если нить периталлия не разветвлена. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0,5—1. Парафизы неразветвленные, прямые или более или менее согнутые, 7 мкм шир., 55—70 мкм дл., из 5—7 клеток. Тетраспорангии 17—18 × 28—29 мкм, крестообразно разделенные, на одно-двухклеточной ножке.

На камнях в сублиторальной зоне.

Арктическо-бореальные воды Атлантического и бореальные воды Тихого океана.

#### \* Род PSEUDORHODODISCUS Masuda, 1976 — ПСЕВДОРОДОДИСКУС

Слоевище корковидное, неминерализованное, эпифитное, плотно прилегающее к субстрату, без ризоидов, состоит из гипоталлия и периталлия. Боковые клеточные слияния происходит в периталлии. От поверхностных клеток развиваются волоски. Размножение бесполое. Тетраспорангии неправильно тетраэдрически разделенные, развиваются на нитях периталлия терминально, рассеяны по слоевищу и погружены в него. Парафизы отсутствуют. Сперматангии развиваются от поверхностных клеток периталлия. Женская репродуктивная система неизвестна.

1. *Pseudorhododiscus nipponicus* Masuda — Псевдорододикус японский.

M a s u d a, 1976 : 123, fig. 1—3.

Корочки около 1,5 мм в поперечнике, 220—250 мкм толщ., темно-красного цвета. Клетки гипоталлия в тангентальном сечении слоевища 5—15 мкм шир., 5—27,5 (30—45) мкм выс. Ветви периталлия из 4—10 клеток. Нижние клетки периталлия иногда удлиненные и светлые, 6,3—25 мкм шир., 35—55 мкм выс. Поверхностные клетки 5,5—10 мкм шир., 5,5—12,5 мкм выс. Спорангии почти шаровидные или яйцевидные, 27—35 × 40—47,5 мкм.

Растет в нижней литорали и верхней сублиторали на листьях *Phyllospadix*, иногда вместе с *Rhodophysemma georgii*. Вегетирует у берегов о. Хоккайдо в течение всего года.

Описан с о. Хоккайдо.

#### Семейство CORALLINACEAE Lamour. — КОРАЛЛИНОВЫЕ

#### Род LITHOTHAMNIUM Philippi, 1837 emend. Adey, 1966 — ЛИТОТАМНИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита обызветеленное, корковидное, с нечленистыми разветвленными и неразветвленными выростами, состоящее из стелющихся, отгибающихся книзу и кверху нитей гипоталлия, из периталлия и нефотосинтезирующего апиталлия из 1—4 слоев клеток. Интеркалярная меристема расположена под апиталием. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. Двухклеточной карпогонной ветви и стерильной одноклеточной ветви. Клетки слияния множественные, образуются слиянием клеток карпогонных ветвей с несущими. Карпо-спорангии развиваются по всему дну концеваткула. Сперматангии развиваются на древовидно разветвленных нитях по всей внутренней поверхности концеваткула. Споровые концеваткулы открываются микопия порами. Тетраспорангии с апикальным утолщением оболочки в виде пробки, проникающей через свод концеваткула наружу.



1. *Lithothamnium pacificum* (Fosl.) Fosl. — Литотамниум тихоокеанский (рис. 63).

Masaki, 1968: 16, tab. IX, fig. 1, 2; tab. XLV, XLVI.  
Словение розовато-фиолетовое, неправильно округлых очертаний, 2—8 см в поперечнике, с одиночными или сливающимися неразветвленными выростами 1—6 мм выс., 1,5—4 мм в поперечнике. Верхушки выростов округлые. К центру корки размеры выростов увеличиваются. Корки 1—1,5 мм толщ., сливающиеся. Край корок волнистый, приподнимающийся, нередко со светлой каймой. Край слившихся корок образует более или менее рельефный извилистый шов. Гипоталлий тонкий. Клетки гипоталлия 7—8,4 мкм шир., 14—22 мкм дл. Периталлий хорошо развит. Клетки гипоталлия округло-четырёхугольные, 5,5—7 мкм шир., 7—17 мкм дл. Эпиталлий однорядный. Клетки эпиталлия 5,5 мкм шир., 2,8 мкм выс. Споровые концептакулы выпуклые, с возрастом белеющие, 220—290 мкм шир., 125—180 мкм выс., развиваются преимущественно на выростах. Крыша концептакула произраста 30—50 порами. Спорангии двуспоровые, 63—72 × 130—145 мкм.

Растет в сублиторальной зоне в полузащищенных и открытых участках залива на камнях и створках моллюсков. В открытых местообитаниях на мысах бухт растет вместе с *Lithophyllum* sp., *Rhodophysemia elegans*, *Peyssonnetia pacifica* и *Crairella* sp.

Тихоокеанское побережье Сев. Америки (Британская Колумбия, Калифорния), о. Хоккайдо, зал. Петра Великого.

Род *CLATHROMORPHUM* Fosl., 1898 emend. Adey, 1965 — КЛАТРОМОРФУМ

Словение гаметофита и спорифита корковидное, обызвестненное, состоит из стоящих, отгибающихся книзу и вверх нитей гипоталлия, из периталлия и одно- многослойного фотосинтезирующего эпиталлия. Эпиталлий и периталлий разделены рядом относительно высоких меристематических клеток, которые, делясь поперечно, образуют вертикальные клеточные ряды. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. Концептакулы закладываются в меристеме. Женская репродуктивная система состоит из 1—2 двухклеточных карпигонных ветвей и несущей клетки, которая отделяется от клетки меристемы (базальной клетки). Ауксиллярные двухклеточные ветви располагаются по периферии дна концептакула. Клетка слияния образуется соединением базальных и несущих клеток. От нее соединительные нити направляются к ауксиллярным ветвям. Карпоспории развиваются по периферии концептакула. Споровые концептакулы открываются многими порами. Тетраспорангии и биспорангии с апикальным утолщением обочины в виде пробки, проникающей через свод концептакула наружу. Спорангии развиваются из клеток меристемы, которые, делясь, образуют спорангий и клетку-ножку.

1. *Clathromorphum reclinatum* (Fosl.) Adey — Клатроморфум отклоненный (рис. 65, 66).

Lebednik, 1976: 94, fig. 19—23. — *Polyporolithon reclinatum* (Fosl.) Mas., Masaki, Tokida, 1961: 188, tab. I—IV. — *Neopolyporolithon reclinatum* (Fosl.) Adey et Johansen, 1972: 159, fig. 69.

Корочка округлая или овальная, часто изогнутая, облегающая ветвь хозяина, до 1,8 см дл., 0,7 см шир., 0,1—1,5 мм толщ., пурпурно-красная. На срезе словениа гипоталлий 50—230 мкм толщ., клетки гипоталлия четырехугольные, 8—13 × 13—15 мкм. Периталлий 0,15—1,3 мм толщ., клетки периталлия почти квадратные или удлиненные, 8—12 × 15—26 мкм, располагаются беспорядочно. Клетки меристемы 5—9 × 12—30 мкм. Эпиталлий двух-трехрядный. Клетки эпиталлия четырехугольные, почти

квадратные, 4—7 × 5—9 мкм. Споровые концептакулы 147—273 мкм выс., 290—435 мкм шир., почти не выступающие над поверхностью, с 25—30 порами. Споры 45—87 × 109—197 мкм. Женские концептакулы слегка выступающие над поверхностью, (230) 273—380 мкм выс., 292—462 мкм шир. Мужские концептакулы 90—230 мкм выс., 290—460 (700) мкм шир. Встречается на *Boswellia cretacea*. Бореальные воды Тихого океана.

Род *FOSLIELLA* Howe, 1920 — ФОСЛИЕЛЛА

Словение гаметофита и спорифита корковидное, обызвестненное, эфитное, состоит из однослойного гипоталлия, коротких (в несколько клеток) или более длинных нитей периталлия и из эпиталлия. Инициальные клетки маргинальной меристемы отделяют сегменты поперечной перегородкой, вследствие чего боковые стенки клеток гипоталлия вертикальны. Молодые, субмаргинальные клетки гипоталлия перед образованием нитей периталлия отделяют косой перегородкой небольшие кроющие клеточки, образующие слой эпиталлия. Клетки соседних нитей способны соединяться путем частичного бокового слияния. Среди клеток нитей более или менее часто развиваются крупные клетки с волосками — трихоциты. Иногда трихоциты отсутствуют. Периталлий слабо развит, образуется не всегда. Органы размножения развиваются в концептакулах на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Половые концептакулы раздельнополю, открываются одной порой. Женская генеративная система состоит из одной или двух двухклеточных карпигонных ветвей и несущей клетки. Оплодотворенный карпигон соединяется с несущей клеткой, после чего несущие клетки соединяются в клетку слияния, от которой по краю концептакула развиваются нити гонимобласта. Зонально разделенные тетраспорангии и биспорангии развиваются по периферии концептакулов, открывающихся одной порой.

I. Периталлий развит.

Клетки первого или второго нижнего слоя периталлия высокие, до 60 мкм выс. . . . . *F. zostericola*. 1.  
Клетки периталлия квадратные или слегка уплощенные, 10—15 мкм выс. . . . . *F. sargassii*. 2.  
II. Периталлий не развит . . . . . *F. farinosa*. 3.

1. *Fosliella zostericola* (Fosl.) Segawa — Фослиелла зостеро́вая (рис. 57). *Melobesia zostericola* Fosl., Masaki, Tokida, 1960b: 286, tab. 1, fig. 5—6; tab. III, VI—VIII.

Корочки 2—3 мм в поперечнике, 75—135 мкм толщ., сливающиеся, пурпурно-красные, выцветающие. В стерильных корочках периталлий развит слабо, края без периталлия. В фертильных корочках периталлий из нескольких слоев клеток. На срезе словениа клетки гипоталлия 9—15 мкм выс., 9—17 мкм шир. Клетки первого или второго нижнего ряда периталлия высокие, до 60 мкм выс., верхних рядов — в два раза короче. Ширина клеток периталлия 7—18 мкм. Клетки эпиталлия 6—9 мкм в поперечнике. Трихоциты отсутствуют. Концептакулы 45—108 мкм выс., 195—205 мкм шир. Дно концептакулов из 1—2 рядов клеток. Спорангии 39—45 × 60—75 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на песчаном с заилением, реже каменистом с песком грунтах в закрытых и полузащищенных участках залива. Эпифит *Zostera asiatica* и *Phyllospadix iwatensis*. Вегетирует в марте—июле и октябре при  $t = -1,5 + 20^\circ$ . Концептакулы на спорифите наблюдались в те же сроки; женские концептакулы гаметофита — в мае при  $t = 7^\circ$ .

Южн. часть Охотского моря, Японское море, тихоокеанское побережье Японских о-вов, побережье Китая.

**Примечание.** Посетские образцы этого вида отличаются от образцов, собранных у берегов о-вов Хоккайдо и Сахалина, отсутствием клеточных слияний и более крупными клетками (согласно описанию вида, данному Токидой и Масакэ в 1960 г., клетки гипоталлы водоросли у берегов Японии достигают 5–9 мкм в высоту и 5–12 мкм в ширину).

2. *Fosliella sargasii* (Fosl.) Segawa — Фослиелла саргасовая (рис. 58). *Melobesia sargasii* Fosl., M a s a k i a. T o k i d a, 1963: 4, tab. IV, fig. 5; tab. V, fig. 4–9; tab. IX, fig. 1–6, tab. X, fig. 1–6.

Корочки 140–150 мкм толщ., сливающиеся, за исключением края, многослойные, пурпурно-красные, выцветающие. На срезе слоевища клетки гипоталлы уплощенные или почти квадратные, 9,5–15 мкм выс., 16–19,5 мкм шир., с отношением ширины к высоте 1 : 0,7–1. Клетки периталлы квадратные или слегка уплощенные, 10–15 мкм выс., 7,5–15 мкм шир. Клетки эпиталлы 5–9 мкм шир. Трихоциты отсутствуют. Концептакулы 78–105 мкм выс., 115–130 мкм шир. Дно концептакулов из одного или нескольких рядов клеток.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и илесто-песчаном с камнями и ракушкой грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива. Эпифит *Phyllopadia* и *Sargassum*. Вегетирует в марте — июне при  $t = -1,5 + 47^\circ$ . На наибольшую глубину проникает в мае. Спорангии развиваются зимой и весной при  $t = -1,5 + 13^\circ$ , сперматангии и гонимобласты — в мае при  $t = 6 - 7^\circ$ .

О. Хонсю и зал. Петра Великого.

**Примечание.** Образцы *F. sargasii* из Посыета отличаются от образцов этого вида, собранных у о. Хонсю, размерами клеток гипоталлы. В описании, данном Масакэ и Токидой (1963), клетки гипоталлы 5–7 мкм выс. и 9–21 мкм шир.

3. *Fosliella farinosa* (Lamour.) Howe — Фослиелла мучнистая (рис. 59–62).

*Melobesia farinosa* Lamour., M a s a k i a. T o k i d a, 1960a: 39, tab. I, fig. 4, 5; tab. II, fig. 8–12; tab. VI, VII.

Корочки сливающиеся, пурпурно-красные, выцветающие, в стерильном состоянии без периталлы. Клетки на срезе слоевища 7,5–9 мкм шир. с отношением ширины к высоте 1 : 1. Клетки с поверхности 4,5–7,5 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 2–2,5. Трихоциты развиваются. Концептакулы 30–125 мкм выс., 30–190 мкм шир. Дно концептакулов из одного или нескольких рядов клеток.

Найдена на *Chondrus pinnulatus* в сублиторальной зоне на открытом побережье.

Тропические и умеренные воды Мирового океана.

#### Род HYDROLITHON (Foslie) Foslie, 1909 — ГИДРОЛИТОН

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное, обызвесталенное, состоит из гипоталлы, хорошо развитого многослойного периталлы, и одно-двухслойного эпиталлы. Клетки соприкасающихся рядов соединяются боковым слиянием. В верхней части периталлы развиваются одиночные крупные клетки с волосками — трихоциты. Органы размножения развиваются в концептакулах на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Все концептакулы однопорные. Женская генеративная система состоит из несущей клетки и одной-двух двухклеточных карпобогонных ветвей. Клетка слияния образуется соединением несущих

клеток. Карпоспоры и тетраспорангии располагаются по периферии концептакула.

1. *Hydrolithon decipiens* (Fosl.) Adey — Гидролитон обманчивый (рис. 55, 64).

*Lithophyllum decipiens* (Fosl.) Fosl., M a s a k i, 1968: 33, tab. XIX, tab. XXI, fig. 1–5, tab. LYII, fig. 6–8, tab. LYIII.

Слоевище плотно прилегающее к субстрату, тонкое, 90–200 мкм толщ. Корки неправильных очертаний, сливающиеся. Поверхность стерильных корок гладкая, фертильных неровная, с заметно выпуклыми концептакулами. Клетки периталлы округло-квадратные, до удлиненных, 7–11 мкм шир., 8,5–17 мкм выс. Эпиталлы однослойный. Клетки эпиталлы 7–8,5 мкм шир., 4–5,5 мкм выс. Трихоциты 12,5 мкм шир., 19,5–22 мкм выс. Спорные концептакулы 160 мкм в поперечнике. Тетраспорангии 25–33 × 56–64 мкм.

Растет в сублиторальной зоне в открытых местообитаниях на камнях вместе с *Lithothamnium pacificum* и *Lithophyllum* sp.

Сев. Америка — от Британской Колумбии до Мексики (штат Сонора), Галапагосские о-ва, Японское море.

#### Род BOSSIELLA (Manza) Silva, 1957 — БОССИЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, членистое, обызвесталенное. Вертикальные побеги вырастают из базальной, плотно прилегающей к субстрату корки. Ветвление дихотомическое или перистое, членики плоские, уплощенные, цилиндрические. Слоевище многонитчатое. Клетки соседних нитей соединяются только боковым слиянием. Рост в базальной корке маргинальной, в вертикальных побегах — апикальной меристемой. Сердцевина члеников образована продольными нитями из цилиндрических прямых клеток, расположенных дугобразно изогнутыми поперечными рядами. Периферические нити отбачают наружу и образуют коровой слой из коротких пигментированных клеток, покрытых с поверхности слоем из 1–3 рядов (на срезе) мелких кроющих клеток. Сочленения необызвесталенные, каждое из них состоит из одного поперечного ряда узких толстостенных клеток.

Концептакулы раздельнополюсные, развиваются в коровом слое на боковой поверхности члеников. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Женская репродуктивная система состоит из несущей клетки и 1 или 2 двухклеточных карпобогонных ветвей. После оплодотворения несущие клетки соединяются в клетку слияния. Нити гонимобласта развиваются по всей поверхности клетки слияния. Тетраспорангии зонально разделенные.

1. *Bossella cretacea* (P. et R.) Johan. — Боссиелла меловая (рис. 68).

J o h a n s e n, 1971: 381. — *Amphiroa cretacea* Endl., Yendo, 1902: 7, tab. I, fig. 4; tab. IV, fig. 2. — *Pachyartron cretacea* (P. et R.) Manza, П е р е с т е н к о, 19716: 304.

Слоевище мраморно-розового и белого цвета, образует корки и вертикальные разветвленные побеги до 9 см дл. Ветвление ди- и трихотомическое, членики цилиндрические, 1–1,9 мкм шир. Концептакулы располагаются по несколько на боковой поверхности членика.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I–II этажах горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах, обычно от нижней границы произрастания *Corallina pilulifera*. Корки водоросли покрывают поверхность камней, скал и створок моллюсков. Вертикальная часть слоевища развивается довольно скудно и не везде. Концептакулы развиваются в апреле — июне при  $t = 4 - 15^\circ$ .

Бореальные воды Тихого океана.



Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, обильноветвистое, состоит из плотно прилегающей к субстрату более или менее обширной корки или прикрепительного диска и вертикальных побегов. Побег разветвленный, состоит из многочисленных обильноветвистых члеников и неизвестленных сочленений. Строение побегов многоклеточное. Сердцевина образована продольными нитями из цилиндрических прямых клеток, расположенных поперечными рядами. В члениках периферические нити отгибаются наружу и образуют коровый слой, покрытый с поверхности мелкими кроющими клеточками. В члениках клетки сердцевин образуют несколько коротких поперечных рядов равной высоты. Сочленения образованы одним поперечным рядом длинных толстостенных клеток. Клетки соседних нитей соединяются боковыми слиянием. Концептакулы раздельнополые, образуются на верхушках члеников. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Женская репродуктивная система состоит из 1—2 двухклеточных карпогонных ветвей, 1—2 стерильных клеток и несущей клетки. Клетка слияния тонкая, широкая, покрывающая дно концептакула, образуется соединением несущих клеток концептакула. Нити гониомобласта развиваются преимущественно по периферии клетки слияния. Мужские концептакулы с низким сводом и выступающим перистомом, пронизанным длинным каналом. Материнские клетки сперматангиев отделяются от клеток, выступающих дном и боковые поверхности концептакула. Тетраспорангии зонально разделенные, образуются от клеток апикальной меристемы членика, выступающей дном концептакула.

1. *Corallina pilulifera* P. et R. — Кораллина шариконосная (рис. 69, 70).

Yendo, 1902: 30, tab. III, fig. 14—16, tab. VIII, fig. 14—16.

Словесие серо-фиолетовое или розовато-фиолетовое, выцветающее до мраморно-белого цвета, образующее обширные корки, от которых отходят разветвленные вертикальные побеги 4—9 см дл. Ветвление супротивное, поочередное, пучковатое, со всех сторон. Конечные веточки отходят перисто. Членики в верхней части словесия в разной степени уплощенные, трапециевидного, реже линейного очертания, в нижней части словесия в главных ветвях цилиндрические. Концептакулы располагаются в конечных члениках боковых ветвей.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этапе горизонта фотофильной растительности на каменистом, преимущественно на скалистом грунте в полузатопленных и открытых участках побережья. Образует плотно прикрепляющиеся к грунту и сливающиеся друг с другом многолетние корки. Весной из корок вырастает вертикальная генеративная часть словесия, образующая при  $t=3-15^{\circ}$  женские концептакулы. Зимой корки обесцвечиваются и лишь в небольшом количестве сохраняют вертикальные побеги. Однако часть словесия сохраняется зимой полностью, не теряя пигмента и не разрушаясь.

Типичен океан от Южно-Китайского до Берингова моря, побережье Аляски.

Род DERMATOLITHON Fosl., 1898 — ДЕРМАТОЛИТОН

Словесие корковидное, обильноветвистое, эпифитное. Гипоталлий однослойный, периталлий более или менее развит. Инициальные клетки маргинальной меристемы отделяют сегменты косой перегородкой, вследствие чего боковые стенки клеток гипоталлия имеют косое направление. Молодые субмаргинальные клетки гипоталлия перед образованием соответствующей ветви периталлия отделяют косой перегородкой небольшие

кроющие клеточки, образующие слой эпиталлия. Клетки соседних нитей соединяются вторичными порами. Клеточные слияния не происходят. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Концептакулы раздельнополые, открываются одной порой. На несущей клетке развиваются 1 или 2 двухклеточные карпогонные ветви. Клетка слияния образуется соединением несущих клеток. Нити гониомобласта развиваются по всей поверхности клетки слияния. Карпоспоры и зонально разделенные тетраспорангии развиваются по периферии концептакула.

1. *Dermatolithon tumidulum* (Fosl.) Fosl. — ДЕРМАТОЛИТОН издутый (рис. 67).

Tokida a. Masaki, 1959: 83, tab. I—IV.

Корочки до 700 мкм толщ., на срезе из 7—18 поперечных рядов клеток. Клетки гипоталлия 12—45 мкм выс. и 7,5—16 мкм шир., клетки периталлия 15—60 мкм выс. и 9—18 мкм шир. Спорные концептакулы 50—200 мкм выс., 150—270 мкм шир. Тетраспорангии 21—46×70—80 мкм. Женские концептакулы 115 мкм выс. и 190 мкм шир.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных дупках и в I этапе горизонта фотофильной растительности до глубины 3—4 м на скалистом, каменистом и илесто-песчаном с каменными грунтах в открытых, реже полузатопленных участках залива. Эпифит *Rhodomela*, *Laurencia*, *Palmaria*, *Corallina*, *Gigartina*, *Chondria*, *Chondria*, *Ptilota*, *Sargassum*. Вегетирует, по-видимому, в течение всего года при  $t=-1,5+22^{\circ}$ . В массовых количествах развивается в апреле—мае при  $t=4-10^{\circ}$  и в октябре при  $t=8-13^{\circ}$ . Спорангии развиваются в апреле—июле при  $t=4-21(22)^{\circ}$ ; чаще всего концептакулы с ними встречаются при  $t=4-13^{\circ}$ . Мужские концептакулы встречаются в апреле при  $t=4-6^{\circ}$  и женские — в апреле и октябре при  $t=4-13^{\circ}$ . В течение года сменяется несколько поколений. Японское море, тихоокеанское побережье о-ва Хоккайдо.

Примечание. В местобитаниях, близких к открытым морским пространствам зал. Петра Великого, словесия тоньше (120—360 мкм толщ.) и состоят из меньшего числа рядов клеток (7—11), а клетки гипоталлия выше, чем у словесия из более закрытых местобитаний.

Род LITHOPHYLLUM Philippi, 1837 — ЛИТОФИЛЛУМ

Словесие гаметофита и спорофита корковидное, обильноветвистое, с гладкой поверхностью или с нечленистыми выростами различной формы. Нити гипоталлия стелющиеся, нити периталлия вертикально растущие или восходящие. Эпиталлий одно-многослойный. Рост осуществляется интеркалярной меристемой. Гипоталлий одно- или многослойный. Много- или одно-слойный гипоталлий состоит из собственно гипоталлия и горизонтально стелющихся нитей периталлия, образующих, вследствие синхронного деления клеток, вертикальные концентрические ряды (видны на срезе словесия). Клетки периталлия обычно располагаются горизонтальными рядами. Клетки соединяются вторичными порами. Клеточные слияния не происходят. Органы размножения развиваются на фертильных нитях, вырастающих со дна концептакула. Все концептакулы открываются одной порой. Половые концептакулы раздельнополые. Прокари состоит из несущей (ауксиллярной) клетки, стерильной ветви и двухклеточной карпогонной ветви. Карпоспоры развиваются по периферии клетки слияния. Спорангии развиваются на многочисленных материнских клетках, покрывающих дно соответствующего концептакула. Тетраспорангии зонально разделенные, располагаются по периферии дна концептакула вокруг центрального стерильного столбика.

1. *Lithophyllum* sp. — Литофиллум

Словесце без выростов, с гладкой поверхностью, серовато-фиолетовое, плотно прилегающее к субстрату, до 2—3,5 мм толщ. Корти 2—3 см в поперечнике, неправильной формы, сливающиеся, с волнистым невысоким краем. Край сливающихся корок образуют более или менее рельефный, извилистый шов. На вертикальном срезе словесца гипоталлий односторонний, извилистый шов. Периталлий многорядный, 8,4—14(17) периталлий от плоских до округлых и удлиненно-овальных, 8,4—14(17) мкм шир., 8,4—30 мкм выс. с отношением ширины к высоте 1:0,5—3. Эпиталлий двух-, трехрядный. Клетки апиталлия 8,5—14 мкм шир., 5,5 мкм выс. Женские концептакулы 270—315 мкм в диам., 90—100 мкм выс. Карпоспоры 36—50 мкм в поперечнике. Спорные концептакулы 210—280 мкм в диам., 85—180 мкм выс., плоские или слегка выпуклые. Спорангии 31—55×67—110 мкм.

Растет в фотофильном горизонте сублиторали на камнях и створках моллюсков в открытых местообитаниях.

Семейство GLOIOSIPHONACEAE Schmitz — ГЛОИОСИФОНОВЫЕ

Род GLOIOSIPHONIA Carmichael in Berkeley, 1883 — ГЛОИОСИФИНИЯ

Словесце гаметофита макроскопическое, кустистое, слизистое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный. Сердцевина образована продольной клеточной нитью. От каждой клетки нити развивается по четыре радиальные разветвленные ветви, образующие рыхлый коровой слой. Клетки ветвей к периферии уменьшаются, поверхностные клетки смыкаются в наружную, довольно плотную кору. От ближайших к осевой нити клеток вдоль нее развиваются ризоидообразные нити, особенно обильные в нижней части словесца. Осевая нить заметна только в молодых ветвях; в остальной части словесца полые. Карпогонная и ауксиллярная ветви изогнутые, развиваются на одной несущей клетке, которая отделяется вниз от базальной клетки коровых ветвей. Карпогонная ветвь из 3—4 клеток, подкарпогонная клетка крупнее остальных. Ауксиллярная ветвь из 4—7 клеток, с боковыми ответвлениями. Ауксиллярная клетка вторая-третья сверху. Гониомбласт некрупный, компактный, сферический, без базальной клетки слиния, погруженный, развивается среди коровых ветвей. Все клетки гониомбласти превращаются в карпоспоры. Словесце спорофита ложноканьево, корковидное, состоящее из базального однослойного клеточного диска. От клеток диска отходят короткие вертикальные нити с крестообразно разделенными тетраспорагиями.

1. *Gloiosiphonia capillaris* (Huds.) Carm. — ГЛОИОСИФИНИЯ волосовидная (рис. 39, 198).

O k a m u r a, 1914a: 86, tab. CXXIV, fig. 1—13; E d e l s t e i n, 1970: 55, fig. 1—13.

Словесце 20—30 см дл., цилиндрическое, розовато-фиолетовое, с хорошо выраженным осевым побегом до 4 мм шир., покрытым ветвями 3—4 порядков. Ветвление поперечное, одностороннее, супротивное. Ветви сужены в основании и заострены к вершине, густо покрыты веточками последнего порядка. Гониомбласти 90—120 мкм в поперечнике, карпоспоры 11—14×14—17 мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали на скалистом и каменистом грунтах в полужаизненных участках залива. Вегетирует в мае—октябре при  $t=7-24^{\circ}$ . Тетраспороангии и цистокарпы развиваются при  $t=15-18^{\circ}$ .

В Северном Ледовитом и Атлантическом океанах у берегов Европы (от Норвегии до Испании) и у берегов Сев. Америки (от Канады до штата Коннектикут в США). В Тихом океане у берегов Америки (от Британской Колумбии до штата Вашингтон), в Японском и Желтом морях.

Семейство TICHOCARPACEAE Kütz. — ТИХОКАРПОВЫЕ

Род TICHOCARPUS Ruprecht, 1850 — ТИХОКАРПУС

Словесце гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, уплощенное, прикрепляется подошвой. Сердцевина многоосевая, образована плотно переплетенными тонкими клеточными нитями. От нити сердцевинки ответвляются антиклинальные коровые ветви, образующие плотный коровой слой. Клетки внутренней коры овальные, округлые, крупные. Клетки наружной коры мелкие, антиклинально вытянутые. Женская репродуктивная система — монокарпозный пучок ветвей, образующийся на клетках внутренней коры. Генеративные пучки включают двухклеточную карпогонную ветвь и одну ауксиллярную клетку. Ауксиллярная и несущая клетки разные. Гониомбласт довольно мелкие, развиваются в сердцевине специальных коротких простых или разветвленных веточек, образующихся по краю словесца. В середине гониомбласти имеется клетка слиния. Большинство клеток гониомбласти превращается в карпоспоры. Тетраспороангии зонально разделенные, погружены в наружную кору, развиваются по всему словесцу.

1. *Tichocarpus crinitus* (Gmel.) Rupr. — Тихокарпус косматый (рис. 44, 241).

O k a m u r a, 1914a: 79, tab. CXXI—CXXIII, fig. 1—8.

Словесце 5—25 см дл., коричнево-красное, темное, хрящеватое, плотное, крепкое, почти плоское или уплощенное, в нижней части почти цилиндрическое. Ветвление двустороннее, неправильно дихотомическое, поперечное, изредка супротивное. Ветви линейные, 1—4 мм шир. Верхушки ветвей тонкие и заостренные, иногда тупые. По краям ветвей, обычно в верхней их части, вырастают почти цилиндрические, простые или разветвленные веточки 2—15 мм дл. Цистокарпы 1,3—1,4×0,8—1,9 мм, карпоспоры 39—65×104—195 мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I—III этапах горизонта фотофильной растительности преимущественно на глубинах 1, 3—4, 10—17 и 22—24 м на каменистом, скалистом и песчано-илистом с камнями грунтах в полужаизненных и открытых участках залива. Цистокарпы развиваются в конце осени и зимой при  $t=-12-+2^{\circ}$ . Спорангии были обнаружены в марте при  $t=-1^{\circ}$ . С мая по октябрь водоросль в стерильном состоянии.

Охотское, Японское моря.

Семейство ENDOCLADIACEAE Kütz. — ЭНДОКЛАДИЕВЫЕ

Род GLOIOPELTIS J. Agardh, 1842 — ГЛОИОПЕЛТИС

Словесце гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или сдавленное, хрящеватое, слизистое, прикрепляется распростертым основанием. Ветвление неправильно вильчатое. В центре словесца проходит клеточная нить с апикальным ростом. От каждой клетки нити под углом друг к другу отходят по две ветви, образующие коровой слой. Каждая пара ветвей отходит почти супротивно соседней. Наружная коровая клеточная, плотная. Внутренняя кора рыхлая, образованная мелкими клетками. От клеток внутренней коры развиваются ризоидообразные нити. В словесце образуется полость. Органы размножения развиваются по всему словесцу. Женская репродуктивная система — поликарпозный пучок ветвей, образующийся на клетках внутренней коры. Репродуктивные пучки ветвей включают несколько двухклеточных карпогонных ветвей и одну интеркалярную ауксиллярную клетку. Ауксиллярная и



несущая клетки разные. Гонимобласты мелкие, компактные, погруженные в коровую слои, слегка или сильно выступающие над поверхностью слоевища. В основании гонимобласта имеется клетка слияния. Большинство клеток гонимобласта образует карпоспории. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются в наружной коре как боковая одноклеточная ветвь.

1. *Gloiopeltis furcata* (P. et R.) J. Ag. subsp. *furcata* Perest. — Глоиопелтис вильчатый (рис. 186).

Перестенко, 1975: 152, рис. 1, 2. — *Dumontia furcata* P. et R. et Ruprecht, 1840: 24. — *Gloiopeltis capillaris* auct. non Sur.; Е. Зинова, 1928: 16; 1929: 3; 1940: 129; Перестенко, 1969: 1549.

Слоевище нитевидное, до 3 см дл., темно-красное, ветвистое. Ветвление дихотомическое, одностороннее, близко одностороннее и супротивное до вильчатого. Ветви прямые или серповидно согнутые, в основании нитевидные, по направлению к вершине слегка расширяющиеся, 0,4–1,5 мм толщ. Осевая клеточная нить 30–57 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:2–10. Гонимобласты 110–380×380 мкм, карпоспории 8–25×11–42 мкм. Зрелые гонимобласты погружены в слоевище, слегка выступают над поверхностью. Тетраспорангии 14–28×25–50 мкм.

Растет в I этаже верхнего горизонта литорали на скалистом, реже каменистом грунте в полузатопленных и открытых, но не прибойных участках залива. Вегетирует весь год при  $t = -2,5 + 24^\circ$ . Гонимобласты встречаются в мае—начале июня при  $t = 13 - 15^\circ$ , тетраспорангии с незрелыми спорами — в апреле—мае при  $t = 4 - 7^\circ$ . Смена поколений происходит в конце июня—начале июля при температуре около  $20^\circ$ . Появившееся летом поколение до начала декабря остается стерильным (данные для декабря—января отсутствуют). Гаметофит и спорифит вегетируют одновременно, спорифит в популяции преобладает.

Бореальные воды Тихого океана. Подвид распространен у материкового побережья Охотского, Японского морей и у вост. побережья Камчатки.

#### Семейство CRYPTONEMACEAE Harv. — КРИПТОНЕМИЕВЫЕ

Род HALYMENIA Agardh, 1817 — ХАЛИМЕННИА

Слоевище гаметофита и спорифита макроскопическое, пластинчатое или цилиндрическое, кустистое, обычно мягкое, слизистое. От подложки развивается один или несколько побегов. Пластины целые или рассеченные на лопасти или разветвленные, иногда с пролификациями. Сердцевина многоосевая, состоит из более или менее рыхло переплетенных, периклиальных и антиклиальных разветвленных клеточных нитей. Кора образована радиально отходящими от нитей сердцевинных ветвями из 4–8 клеток. Клетки внутренней коры округлые и неправильной формы. Клетки наружной коры овальной формы. На границе коры и сердцевинны и в сердцевине имеются звездчатые светопреломляющие клетки. Карпогонная ветвь и ауксиллярная клетка развиваются отдельно друг от друга — в специальных пучках веточек, которые образуются в период размножения во внутренней коре. Карпогонная ветвь двухклеточная, с боковыми ответвлениями. В каждом пучке по одной ветви. Ауксиллярная клетка клетки слияния не образует. Соединительные нити развиваются от карпогона и от ауксиллярной клетки. Гонимобласты компактные, погруженные в сердцевину, рассеяны по всему слоевищу. Все клетки гонимобласта становятся карпоспорами. Нити репродуктивного пучка образуют вокруг гонимобласта рыхлую обертку. Цистокары с отверстием. Сперма-

тангии в небольших сорусах на поверхности слоевища. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны по слоевищу, образуются как боковая ветвь коровой нити.

1. *Halymenia acuminata* (Holm.) J. Ag. — Халименния заостренная (рис. 78, 79, 191).

Окамуга, 1908: 174, tab. XXXV, fig. 6–12; Е. Зинова, 1953: 103.

Слоевище плоское, узколанцетовидное до линейного, 6–20 см дл., 2–8 мм шир., вильчато разветвленное на вершине или неразветвленное, перисто пролиферирующее по краю, мягкохрящеватое, темно-пурпурное. Пролификации узколанцетовидные, линейные, от нескольких миллиметров до 10 и более сантиметров длины. Коровые нити из 5–8 клеток. Клетки внутренней коры 14–23 мкм в поперечнике, клетки наружной коры 5,5–11×4,2–5,5 мкм. Нити сердцевинны 5,5–8,5 мм шир. Звездчатые клетки обычно прозрачные. Карпоспорангии 17–20×20–34 мкм. Спорангии 19,5–22,5×36–48 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива. Появляется летом при температуре не ниже  $10 - 12^\circ$  и вегетирует по ноябрь включительно. Тетраспорангии отмечены в июле—октябре при  $t = 18 - 12^\circ$ , карпоспории — в августе, ноябрь при  $t = 18 - 0^\circ$ .

Южная часть Охотского моря, Японское море, тихоокеанское побережье о-ва Хонсю.

Примечание. У образцов из зал. Петра Великого сердцевина пластины плотнее, чем у образцов из Японии (зал. Сагами). В отличие от японских образцов в ней преимущественно развиты периклиальные нити. Местами, в верхней части пластины при резком уменьшении ее толщины сердцевина практически не развивается, а коровые слои почти смыкаются (что может значительно затруднить идентификацию растений). В пролификациях сердцевина рыхлее, чем в пластине; периклиальные нити развиты в ней беднее, отчетливее видны антиклиальные нити. В целом анатомическое строение таких пролификаций более соответствует строению японских экземпляров, чем строение самой пластины.

Род GRATELOUIA J. Agardh, 1882 — ГРАТЕЛУНИА

Слоевище гаметофита и спорифита макроскопическое, пластинчатое или кустистое, разветвленное и неразветвленное, с пролификациями или без них, плотнотехрищеватое или мягкое, слизистое, прикрепляется подложкой. Ветвление двухстороннее или во всех направлениях. В кустистом слоевище ветви вальковатые или уплощенные. Пролификации пиповидные, развиваются по краям на поверхности слоевища. Сердцевина многоосевая, более или менее рыхлая, состоит из периклиальных переплетенных длинных тонких клеточных нитей, ризоидообразных нитей и звездчатых клеток. От нитей сердцевинны антиклиально отходят ветви, образующие коровую слои. Клетки внутренней коры довольно крупные, округлые или неправильной формы до звездчатых, располагаются довольно рыхло. Клетки наружной коры мелкие, четырехугольные или овальные, располагаются плотные, несколькими рядами. Карпогонная и ауксиллярная ветви развиваются отдельно друг от друга в репродуктивных пучках ветвей, образующихся в период размножения во внутренней коре. Репродуктивные пучки монокарпогонные, флягообразной формы. Каждый пучок состоит из первичной нити, от клеток которой образуются ветви. Несущая клетка — одна из клеток первичной нити пучка. Карпогонная ветвь двухклеточная. Ауксиллярная клетка интеркалярная, в период образования гонимобласта с клетками репродуктивного пучка образует

клетку слияния. Гонимобласти компактные, погруженные, рассеяны по слоевищу или сосредоточены в пролификациях. Вокруг развивающегося гонимобласта образуются питающие нити, которые позднее дегенерируют. Зревший гонимобласт без перикария. В коре над гонимобластом отверстие. Тетраспорангии образуют сорусы или рассеяны по всему слоевищу. Тетраспорангии крестообразно разделенные, образуются как боковая ветвь на клетках внутренней коры. Они рассеяны по всему слоевищу или сосредоточены в пролификациях.

- I. Слоевище кустистое. Ветви вальковатые и уплощенные, 1—3 мм шир. . . . . *G. divaricata*. 1.
- II. Слоевище пластинчатое, линейно-ланцетовидное, 5—10 см шир. . . . . *G. turuturu*. 2.

1. *Grateloupia divaricata* Okam. — Грателупия растопыренная (рис. 77, 194).

Окамура, 1895: 480, tab. IX, fig. 1—2; Е. Зинова, 1940: 132; Перестенко, 1971б: 304. — *G. cornea* auct. non Okam.; Е. Зинова, 1940: 132. — *G. ramosissima* auct. non Okam.; Е. Зинова, 1938: 70; 1940: 132; 1945б: 358. — *G. filicina* auct. non. Ag.; Е. Зинова, 1953: 105.

Слоевище обильно разветвленное, 10—30 см дл., плотнохрящеватое, темно-пурпурное, светлеющее до зеленовато-желтого. От подошвы развиваются от одного до нескольких побегов 1—3 мм шир. Главный побег и ветви — от уплощенных до вальковатых и грубоинтевидных по всей длине или в нижней части вальковатые, в средней части уплощенные и вверху вновь вальковатые, к вершине и основанию суженные. Ветвление побегов дихотомическое, сблизенно дихотомическое, пучковатое, одно-стороннее. Ветви развиваются со всех сторон или двусторонне, обычно на некотором расстоянии от подошвы. Пролитикиции короткие, веретеновидные, неразветвленные или длинные, уплощенные, нередко разветвленные, к обоим концам суженные. Пролитикиции развиваются не всегда, но обильно, преимущественно двусторонне, сблизенно поочередно или супротивно и одно-сторонне. Сердцевина и кора без звездчатых клеток. Сердцевина от рыхлой до плотной. Нити сердцевин 5,5—8,5 мм шир. Внутренняя кора из округлых, овальных и неправильной формы клеток 20—23 мкм в поперечнике. Наружные коровые ветви из 3—8 клеток 4—7×5,5—11 мкм. Карпоспоры 11—14×22,5—25 мкм. Спорангии 22—25×39—50 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах, преимущественно в открытых участках залива. Появляется в апреле при  $t=0-3^{\circ}$ . Цистокарии развиваются в мае—в начале июня при  $t=7-15^{\circ}$ . Спорангии появляются в конце июня при повышении температуры от 15 до 20°, развиваются и выходят в течение июля—сентября при  $t=17-20^{\circ}$ . В октябре фертильный споротит встречается в литоральных лужах; в ноябре—декабре водоросль вегетирует в стерильном состоянии. В период вегетации отмечено два поколения споротита. Второе происходит не из спор первого, так как появляется во второй половине июня, в период, когда спорангии в первом поколении только закладываются. В массовых количествах водоросль развивается в августе—сентябре.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, сев.-вост. побережье о. Хоккайдо.

Примечание. Толщина и форма ветвей у этого вида весьма изменчивы. Чаще всего главный побег и ветви уплощенные, 2—3 мм шир. Но иногда встречаются экземпляры с цилиндрическими ветвями и побегом всего 1—1,5 мм шир. В плоских слоевищах кора и сердцевина плотные; в цилиндрических слоевищах внутренняя кора рыхлая.

2. *Grateloupia turuturu* Yam. — Грателупия турутуру (рис. 76, 212). Yamada, 1941: 205, tab. XLVI. — *G. cutleriae* auct. non Kütz.; Е. Зинова, 1940: 131, рис. 32. — *Aedes nitidissima* auct. non Ag.; Е. Зинова, 1953: 104, рис. 4.

Слоевище пластинчатое, линейно-ланцетовидное, часто разделенное на две-три лопасти, иногда разветвленное на две пластины, до 0,5 м дл. и 5—10 см шир., мягкое, слизистое, розовато-фиолетовое, светлеющее к вершине. У самого основания пластинка клиновидно суживается и переходит в короткий ствол. Край пластины волнистый, гладкий или снабженный маленькими пролификациями. Сердцевина рыхлая. Внутренняя кора из округлых и неправильной формы, рыхло расположенных клеток. Наружная кора из мелких клеток. Гонимобласти и спорангии погруженные, рассеяны по всему слоевищу.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототиллоидной растительности на глубине 1—2 м на каменистом и скалистом грунтах в полузащитенных бухтах. Прикрепляется к грунту и *Coccolitha langsdorffii*. Вегетирует в июле—октябре при  $t=8-22^{\circ}$ . Появляется при температуре не ниже 15°, в массовых количествах развивается в августе—сентябре при  $t=18-22^{\circ}$ . Цистокарии развиваются в августе—октябре.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо.

Род PRIONITIS J. Agardh, 1851 — ПРИОНИТИС

Слоевище спорифита и гаметофита макроскопическое, кустистое или пластинчатое, хрящеватое, кожистое или мягкое, слизистое, прикрепляется подошвой. От подошвы развивается от одного до нескольких побегов. Ветвление в кустистом слоевище дихотомическое, неправильное. Побеги и ветви цилиндрические или сдавленные и уплощенные. По краям ветвей развиваются сосочковидные или листовидные пролификации. Сердцевина многосеяная, из переплетенных разветвленных клеточных нитей, от которых антиклинально отходят ветви, образующие коровый слой. Клетки внутренней коры довольно крупные, округлые или звездчатые. Клетки наружной коры мелкие, овальные и четырехугольные. Карпосгон и ауксиллярная клетка развиваются отдельно друг от друга — в репродуктивных пучках веточек, образующихся в период размножения во внутренней коре. Карпосгонные ветви двухклеточные, по одной в каждом пучке. Гонимобласти мелкие, компактные, погруженные, с клеткой слияния в основании. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Обертка из нитей вокруг гонимобласта выражена слабо. Гонимобласти и тетраспорангии развиваются в конечных веточках и пролификациях или по всей пластине. Сперматангии образуют на ветвях обширные сорусы. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются от клеток внутренней коры в наружной нематцевидной утолщенной коре сорусами.

1. *Prionitis cornea* (Okam.) Daws. — Прионитис роговидный (рис. 75). *Grateloupia cornea* Okamura, 1913b: 63, tab. CXVIII.

Слоевище 10—12 см дл., хрящеватое, прочное, темно-пурпурное, выцветающее до зеленоватого цвета. Ветвление преимущественно двустороннее, дихотомическое, реже пучковатое. Ветви цилиндрические, сдавленные и уплощенные, главный побег в основании цилиндрический. Цилиндрические ветви до 1 мм, плоские ветви до 3 мм шир. По бокам ветвей развиваются пролификации, перетянутые в основании и суженные к верхушке. Нередко пролификации имеют вид бородавок и сосочков, обильно покрывающих края ветвей. Спорангии в пролификациях и



конечных веточках. Нити наружной коры из 8—18 клеток. Внутренняя кора из округлых клеток 17—22 мкм в поперечнике.

Растет в литеральной и сублитеральной зонах до глубины 3 м в открытых участках залива.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

## Семейство KALLYMENACEAE Kütz. — КАЛЛИМЕНИЕВЫЕ

Род KALLYMENIA J. Agardh, 1842 — КАЛЛИМЕНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, прикрепляется дисковидной подошвой. Пластина овальная, клиновидная или почковидная, цельная, иногда перфорированная, рассеченная или разветвленная на овальные или клиновидные лопасти, сидячая или с тонким коротким стволком. Край пластины ровный или зубчатый. Зубчики развиваются в пролификации. Поверхность пластины гладкая или покрыта сосочками, шипиками, небольшими пластинчатыми пролификациями. Многолетняя пластина по краю пролифирует; когда старая часть пластины изнашивается и разрушается, пролификация отделяется друг от друга, прикрепляясь к подошве узкой частью старой пластины, напоминающей стволчик. Рост маргинальный. Слоевище состоит из разветвленных клеточных нитей, которые образуют сердцевину и кору. Клетки сердцевинные длинные, узкие. Внутренняя кора состоит из нескольких слоев округлых или периклиально вытянутых клеток. Наружная кора образована одним или несколькими слоями округлых мелких, плотно расположенных клеток. В сердцевине образуются звездчатые клетки с длинными радиальными отростками, которые соединяются с отростками других таких же клеток или с клетками сердцевинных нитей. Звездчатые клетки частично или полностью наполнены густым светопреломляющим веществом. Яйцевая репродуктивная система моно- или поликарпальная, с 1 или с 3—16 карпальными ветвями, образуется от клеток внутренней коры. Карпальные ветви трехклеточные. Первая клетка карпальной ветви, несущая и вспомогательные клетки округло-клиновидные или сферические и яйцевидные. Клетка слияния крупная, лопастная, образуется в результате слияния первой клетки карпальной ветви, несущей и вспомогательных клеток. Ауксиллярная клетка развивается отдельно. Она гомологична несущей клетке и окружена клетками, гомологами первой клетки карпальной ветви. Нити гониомобласта образуются из ауксиллярной клетки или из соединительной нити после их соединения. Карпоспоры образуются группами, раздельными нитями сердцевин. Зревший гониомобласт погружен в сердцевину и не имеет перикарпа или окружен перикарпом из тонких нитей. Входное отверстие в коре над гониомобластом имеется или нет. Сперматангии образуются клетками наружной коры непосредственно или от инициальных клеток. Крестообразно, тетраэдрически и неправильно разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое.

1. *Kallymenia* sp. — Каллимения (рис. 74, 195).

*Kallymenia reniformis* (Turn.) J. Ag. f. *cuneata* auct. non Ag.: E. 3 и в о в а, 1940:70, pr. p.

Пластину 12—14 см дл., до 500—600 мкм толщ. в основании, по краю волнистая, с узкоклиновидным основанием, перепончатая, коричневая. Нити сердцевинные 8.5—17 мкм шир. Звездчатые светопреломляющие клетки с длинными отростками, достигающими в длину 500 мкм, развиты в ней по всей пластине. Внутренняя кора на границе с сердцевинной образована звездчатыми, с короткими отростками, периклиально вытянутыми клетками 20—28 х 33—47 мкм. По направлению к поверхности

слоевница они сменяются округлыми клетками 19—31 мкм в поперечнике. Клетки наружной коры антиклиально вытянутые, 8.5—11 х 11—22 мкм. В основании пластины сердцевина плотная, толстая, составляет 2/3 ее толщины. По краю пластины сердцевина рыхлая и тонкая, в ней хорошо заметны антиклиальные нити, соединяющие внутренние клетки обоих коровых слоев. Крестообразно разделенные тетраспорангии рассеяны в коровом слое.

Найдена в устье бухты Патрокл в сублитеральной зоне.

Род CALLOPHYLLIS Kütz. 1843 — КАЛЛОФИЛЛИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, реже почти неразветвленное, плечатое или мягкопальчатое, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, пальчатое, перистое, сблизженно-поочередное, неправильное. Край ветвей гладкий, бахромчатый, бородавчатый, зубчатый, курчавый, пролифирующий и непролифирующий. Сердцевина ложнотканевая, состоит из крупных бесцветных клеток разного диаметра и межклеточных нитей из мелких пигментированных клеток, которые образуются от внутренней коры. Кора из одного или нескольких слоев мелких клеток. Прокрапы моно- или поликарпальные, развиваются от клеток внутренней коры на концах ветвей слоевища, по их краю или по всей поверхности. Клетки прокарпа, за исключением карпальной и гипогинной клетки, крупные, лопастные или округлые, карпальная ветвь трехклеточная. Клетка слияния крупная, лопастная, образуется в результате слияния первой клетки карпальной ветви, несущей и вспомогательных клеток. Гониомобласт развивается в сердцевине, окружен тонким перикарпом из клеточных нитей и с поверхности коровым слоем. Группы карпоспор разделены стерильными нитями и клетками сердцевин. Цистокарпы округлые или неправильной формы, выступающие на одной или на обеих поверхностях слоевища, с ответвлениями или без них. Сперматангии образуются от поверхностных клеток коры по всему слоевищу нитями. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются среди клеток коры по всей поверхности слоевища или по краю ветвей и на краевых листочках.

1. Цистокарпы с отверстиями, 0.4—0.7 мм в поперечнике. Ветви с гладким или зубчатым краем, в верхней части 0.2—1 см шир. Верхушки ветвей зубчатые и язычковидные . . . . . *C. rhynchocarpa*. 1.
- II. Цистокарпы без отверстий, 1.5—2 мм в поперечнике. Ветви гладкие по краю, в верхней части 0.4—1 см шир. Верхушки ветвей язычковидные . . . . . *C. flabellata*. 2.
- III. Цистокарпы без отверстий, 0.3—0.5 мм в поперечнике. Ветви с гладким краем. Верхушки ветвей шлоевидные или гребенчатые разветвленные, 0.12—0.6 мм шир. . . . . *C. cristata*. 3.

1. *Callophyllis rhynchocarpa* Rupr. — Каллофиллис клоновлодный (рис. 209).

Ruprecht, 1850:68, tab. 13; E. Зинова, 1940:69, рис. 8; Перестенко, 1978a:31, рис. 1. — *C. flabellulata* auct. non Harv.: E. Зинова, 1940:67, pr. p. — *C. variegata* auct. non Kütz.: E. Зинова, 1940:68. — *C. japonica* auct. non Okam.: Зинова, 1959:156; Богданова, 1969:210; Суховеева, 1969:17; Перестенко, 1971b:304. — *C. adhaerens* auct. non Yam.: Перестенко, 1971b:304. — *C. heanophylla* auct. non Setch.: Суховеева, 1972:91.

Слоевище 5—12 см дл., 170—420 мкм толщ., перепончатое, фиолетово-коричневое. Ветвление неправильное, одностороннее, поочередное, сблизженно-поочередное до супротивного и пальчатого. Ветви прямые или слегка извилистые, линейные или к вершине расширенные, по краю

зубчатые или гладкие, в фертильных участках иногда мелкобахромчатые, 0,2–1 см шир. Конечные веточки уже или шире основных ветвей, с узко-язычковидными или зубчатыми верхушками. Клетки сердцевинки до 200–300 мкм в поперечнике. Межклеточные короткие нити из клеток  $14\text{--}39,5 \times 5,5\text{--}17$  мкм. Кора на срезе слоевища из нескольких рядов клеток или из коротких 2–3-клеточных коронных нитей. Поверхностные коровые клетки  $5,5\text{--}7 \times 8,5\text{--}11$  мкм. Прокрарп монокарпозный. Цистокарты  $0,4\text{--}0,7$  мм в поперечнике, выпуклые на одну или на обе стороны пластинки, развиваются по краю ветвей неограниченного роста и на веточках ограниченного роста. Каждый из них имеет от 4 до 5–8 отверстий с коническими перистоматами 290–310 мкм шир., 250–380 мкм выс. Карпоспоры  $5,4\text{--}17 \times 11\text{--}28$  мкм. Спорангии  $17\text{--}25 \times 25\text{--}39$  мкм.

Растет в сублиторальной зоне у полузатопленных и открытых берегов на илистом, песчаном, илисто-песчаном и скалистом грунтах, обычно на створках моллюсков, на глубине 2–42 м (как правило, глубже 10–12 м). Встречается весной, летом, осенью.

Охотское, Японское моря.

**Примечание.** У образцов *C. rhynchocarpa* из зал. Петра Великого клетки сердцевинки крупные, тонкостенные, 250–280 мкм в поперечнике, с толщиной стенок 4,4–5,5 мкм. Клетки малого диаметра в сердцевинке и межклеточные нити развиты довольно скудно. Цистокарты с 1–4 отверстиями, карпоспоры  $5,4\text{--}11 \times 11\text{--}15$  мкм. Спорангии  $22 \times 17\text{--}25$  мкм.

В последнее десятилетие этот вид у материкового побережья Японского моря стали определять как *Callophyllis japonica* Okam. Сравнение обоих видов по коллекции образцов из гербария БИН АН СССР, в том числе по типовому образцу *C. rhynchocarpa*, не подтвердило нахождения *C. japonica* в наших водах, так как все образцы, определенные как *C. japonica*, оказались принадлежащими виду *C. rhynchocarpa*. При сравнении выяснилось, что оба вида различаются строением и отчасти расположением цистокарт. У *C. japonica* они развиваются на веточках ограниченного роста по бокам ветвей неограниченного роста. У *C. rhynchocarpa* цистокарты развиваются чаще всего по краю ветвей неограниченного роста и реже — на веточках ограниченного роста. Перистоматы у цистокарт *C. japonica* менее выпуклые, чем у *C. rhynchocarpa*, отчего поверхность цистокарты *C. japonica* кажется бородавчатой. Отверстия в цистокарте *C. japonica* больше, чем у *C. rhynchocarpa*.

2. *Callophyllis habellata* Grouan — Каллофиллис вееровидный (рис. 71–73).

Grouan, 1867:143; Bert J.-J., 1967:27; Перестенко, 1978a:33, рис. 2. — *C. obtusifolia* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940:67, pr. p. — *C. crispata* auct. non Okam.: Е. Зинова, 1940:68.

Слоевище 10–20 см дл., 300–400 мкм толщ., сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное, перепончатое, каштановое, красновато-каштановое. Ветви с гладкими или прорастающими краями, линейные или клиновидно расширенные к вершине, 0,4–1,0 см шир. Верхушки ветвей разветвлены на язычковидные короткие лопасти. Крупные клетки сердцевинки до 190–250 мкм в поперечнике. На срезе слоевища кора из 1–2 рядов клеток. Клетки в поверхностном ряду 8,5–11 мкм. Прокрарп монокарпозный. Цистокарты 1,5–2 мм в поперечнике, уплощенные, слегка выпуклые с обеих сторон пластинки, без отверстий, образуются по краю ветвей. Карпоспоры 14–17 мкм в поперечнике. Спорангии  $14\text{--}22 \times 28\text{--}36$  мкм.

Растет в сублиторальной зоне на каменистом и песчано-илистом грунтах на глубине 10–30 м. Органы размножения развиваются летом.

Атлантическое побережье Франции и Англии, Японское море.

3. *Callophyllis cristata* (L.) Kütz. — Каллофиллис гребенчатый (рис. 217).

Kütz. 1849:747; Hooper a. South, 1974:423. — *Nereidea fruticulosa* Ruprecht, 1850:63. — *Euthora fruticulosa* (Rupr.) J. Agardh, 1851:705; Tokida, 1932:15, fig. 4. — *Euthora cristata* (L.) J. Ag., Зинова, 1955:105, рис. 95–96.

Слоевище 2–8 см дл. до 0,5 мм толщ. перепончатое, розовато-красное. Ветвление поочередное, супротивное, одностороннее, сближенное до пучковатого, на концах ветвей и веточек одностороннее (гребенчатое), придающее верхушкам ветвей зонтичное, реже пирамидальное очертание. Ветви извилистые, в месте ветвления обычно расширенные, к верхушке расширяющиеся или суживающиеся, 0,3–1,5 (3) мм шир., в зависимости от ширины плоские, уплощенные или почти цилиндрические. Ветви в нижней части оголенные или покрытые короткими разветвленными веточками, в верхней части обильно разветвленные. Прокрарп монокарпозный. Цистокарты краевые, шаровидные, 0,3–0,5 мм в поперечнике, без морфологически выраженного отверстия. Спорангии неправильно, зонально, крестообразно разделенные, рассеяны в наружной коре конечных веточек.

Растет в сублиторальной зоне на глубине 8–15 м в открытых участках залива на каменистом грунте на водорослях и створках моллюсков.

В Северном Ледовитом океане (от Карского моря до берегов Арктической Америки), в Атлантическом океане (у берегов Америки до штата Нью-Йорк на юге) и в Тихом океане (от Берингова моря до Британской Колумбии и Японского моря).

## Семейство CHOREOCOLACACEAE Sturch — ХОРЕКОЛАКОВЫЕ

Род CHOREOCOLAX Reinsh, 1875 — ХОРЕКОЛАКС

Слоевище паразитическое, бородавчатое, беловатое, слизистое, состоит из разветвленных клеточных нитей, часть которых глубоко проникает в ткань хозяина. Клетки без хлоропластов. Органы размножения развиваются по периферии слоевища. Карпозонные ветви четырехклеточные. Несущая клетка становится ауксиллярной. От нее отходит также стерильная ветвь. Зрелый гониомобласт малоразветвленный, короткочленистый, развивается к поверхности слоевища. Конечные клетки гониомобласта образуют группы карпоспор, заключенные в конспектуозообразные полости. Сперматангии образуются на поверхности слоевища небольшими пучками, которые позднее соединяются и образуют сплошной покров. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются в коровом слое. Растет на *Polysiphonia*, *Pterisiphonia*, *Pterochondria*.

1. *Choreocolax polysiphoniae* Reinsh — Хореоколакс полисифонии. Зинова, 1955:108, рис. 97; Abbott a. Hollenberg, 1976:470, fig. 417.

Слоевище неправильно округлое, нередко с лопастными выростами, 1–4 мм в поперечнике. Внутренние клетки слоевища неправильной формы до  $11\text{--}19 \times 14\text{--}36$  мкм. К периферии клетки мезируют. Периферические клетки удлиненные,  $5,5\text{--}17\text{--}28$  мкм. Спорангии  $14\text{--}17 \times 25\text{--}31$  мкм. На *Polysiphonia marmorata*.

Найден летом в сублиторальной зоне.

Береальные воды Атлантического и Тихого океанов.



## Порядок GIGARTINALES — ГИГАРТИНОВЫЕ

Семейство CRUORIACEAE Kyt. emend. Denizot — КРУОРИЕВЫЕ

Род CRUORIA Fries, 1835 — КРУОРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита корковидное. Корка образована сходящимися нитями гипоталлии, от которых в вертикальное положение восходят довольно рыхло расположенные ветви периталлии. Органы размножения погружены в слоевище. Карпогонные ветви двух-трехклеточные, развиваются на вертикальных ветвях сбоку. После оплодотворения из карпогона вырастают соединительные нити, которыми он соединяется с клетками соседних вегетативных ветвей. Гонимобласт развивается от соединительных нитей. Все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются в верхней части вертикальных ветвей как боковые ответвления. Тетраспорангии зонально разделенные, развиваются на вертикальных ветвях сбоку.

1. *Cruria* sp. — Круория (рис. 56).

Нити корочки плотно прилегающие друг к другу, не соединенные общей слизистой оберткой. На срезе слоевища нити гипоталлии 9 мкм шир., располагаются в несколько горизонтальных рядов. От них вниз под углом отходят короткие нити из 2—4 клеток и вертикально вверх дихотомически разветвленные нити периталлии из 6—9 клеток. В средней части нитей периталлии клетки вытянутые, 9—12 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:2—3. К основанию и вершине нитей они укорачиваются и округляются. Нижние клетки периталлии 9—15 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:1 (2). Верхушечные клетки 7.5—12 мкм в поперечнике. Спораангии 24×90 мкм.

Найдена в литеральной зоне летом на *Scytosiphon lomentaria* на открытом побережье.

Семейство NEMASTOMATACEAE Schmitz — НЕМАСТОМОВЫЕ

Род SCHIZYMENIA J. Agardh, 1851 — ШИЗИМЕНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, цельное или рассеченное на лопасти, плечатое, мягкое, прикрепляется подложкой. Рост маргинальный. Сердцевина довольно рыхлая, многоосевая, образована разветвленными антиклинальными и периклинальными клеточными нитями, от которых антиклинально отходят короткие, отчетливо дихотомически разветвленные ветви, образующие рыхлую внутреннюю кору и плотную наружную кору. Клетки внутренней коры округлые, иногда звездчатые. Клетки наружной коры овальные, четырехугольные, антиклинально вытянуты. В коре развиваются железистые клетки. В сердцевине некоторые клетки иногда заполняются светопреломляющим веществом. Карпогонная ветвь трех-четырёхклеточная, отходит как боковая ветвь от одной из клеток внутренней коры. Оплодотворенный карпогон соседняется с питающей клеткой — первой, реже второй клеткой снизу в соседней коровой ветви, отходящей от несущей клетки. Питающая клетка перед слиянием увеличивается. Ауксиллярная клетка — одна из клеток внутренней коры. Гонимобласты небольшие, компактные, погружены в сердцевину, без обертки или окружены небольшим числом клеточных нитей, рассеяны по всей пластине. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. В коре над гонимобластом образуется отверстие. Сперматангии развиваются на поверхности пластины большими пятнами. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны в коровом слое.

1. *Schizymenia pacifica* Kyt. — Шизимения тихоокеанская (рис. 80—82, 201).

Kytlin, 1932:40; Abbott, 1967:162, fig. 1—3. — *Turnerella pacifica* Kytlin, 1925:21, fig. 11. — *Schizymenia dubyi* auct. non J. Ag.: Yamada, 1928:532, fig. 24; Okamura, 1933:10, tab. 307, fig. 1—6, tab. 308, fig. 12; E. Зинова, 1940:138; Nagai, 1941:177; Tokida, 1954:171.

Пластина 5—15 см дл., 2—14 см шир., 280—360 мкм толщ., овальная, цельная или рассеченная на лопасти, бесформенная, с короткоклиновидным основанием, мягкая, слизистая, пурпурно-красная или коричнево-красная. Нити сердцевины 7—10 мкм шир. Клетки внутренней коры округлые, 11—19 мкм в поперечнике. Поверхностные клетки на срезах 5.5—7.5 мкм. Железистые клетки встречаются редко. Гонимобласты 110—140 мкм в поперечнике, без обертки. Карпоспоры 20—28×28—42 мкм.

Растет на открытом побережье в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах в джунглях и шелях.

Командорские и Алеутские о-ва, Вост. Камчатка, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Америки (от Аляски до Калифорнийского залива).

Семейство SOLIERIACEAE (Harv.) Kyt. — СОЛИЕРИВЫЕ

Род TURNERELLA Schmitz, 1889 — ТУРНЕРЕЛЛА

Слоевище гаметофита макроскопическое, пластинчатое. Пластина цельнокрайная или рассеченная на лопасти, иногда прорастающая по краю, сидячая или с коротким стоволиком и ширококлиновидным или сердцевидным основанием, перепончатая или кожистая, винно- или темно-красная, почти черная. Пластина из переплетенных разветвленных клеточных нитей, которые образуют сердцевину и коровую слои. Клетки сердцевины палочковидные или нитевидные. Клетки внутренней коры округлые, яйцевидные и звездчатые. Клетки наружной коры округлые, четырехугольные высокие или уплощенные. В коровом слое развиваются крупные светопреломляющие клетки обычно грушевидной формы, называемые железистыми. Рост маргинальный. Карпогонная ветвь из 2—3 (7) клеток, развивается от клеток внутренней коры и сердцевины. Клетки карпогонной ветви, как правило, одинаковы; иногда нижние две клетки мельче остальных. Ауксиллярная клетка развивается по внутренней коре отдельно от карпогонной ветви. Перичные питающие нити вокруг ауксиллярной клетки развиты довольно слабо. Первая клетка гонимобласта сливается с ауксиллярной клеткой и образует крупную, неправильной формы, лопастную клетку слияния, которая развивается в сердцевине. От клетки слияния вырастают нити гонимобласта. На их концах образуются короткие цепочки карпоспор. Гонимобласты развиваются по всей пластине, за исключением основания. Морфологически выраженный перикарт отсутствует. Спорофит корковидный, типа *Cruria*. Корочка состоит из базального слоя радиально расположенных удлиненных клеток и вертикально растущих от них коротких 5—6-клеточных простых или разветвленных нитей. Среди нитей от клеток базального слоя развиваются железистые клетки. Зонально разделенные тетраспорангии растут на базальных клетках вертикальных нитей. Корочка прикрепляется к клеточным ризоидом.

1. *Turnerella mertensiana* (P. et R.) Schmitz — Турнерелла Мертенса (рис. 86).

Перестерко, 1976:43, рис. 2. — *Iridaea mertensiana* Postels et Ruprecht, 1840:18, tab. 33. — *Turnerella fusco-purpurea*

A. Zin., Зипова, 1972:82, рис.1. — *Callymenia reniformis* auct. non J. Ag.: E. Зипова, 1940:70, рг. р.

Пластина до 30–45 см в поперечнике, 130–1100 мкм толщ., темно-красная (старая почти черная), сидячая, с выпуклым центром (пупком), почковидная, желтоватокрасная или глубоко рассеченная из 3–7 лопастей, волнистая, плечистая или кокистая, прикрепляется широкой подошвой. На лопасти пластины развита от основания к краю, лопастные щели закладываются как перфорации. Нити сердцевинны состоят из клеток 19–125 мкм дл., 3–7 (14) мкм шир. Клетки внутренней коры 11–42×11–84 мкм. Клеточные оболочки до 17 мкм толщ. Клетки наружной коры 4–11×8–22 мкм. В краевой зоне пластины сердцевина рыхлая, до 250 мкм толщ., внутренней коровой слой обычно тонкий: на срезе слоевища из 1–3 рядов клеток. В основании пластины сердцевина до 350–630 мкм толщ., многошнчатая. Внутренняя кора до 90–120 мкм толщ. Железистые клетки грушевидной, цилиндрической или неправильной формы, 11–63×33–140 мкм (без оболочки). Карпогонная ветвь из 2–4 клеток. Цистокари почти сферический или в разной степени уплощенный, 0,8–1,3 см в поперечнике. Стенка пластины над гонимобластом обычно образует валик, окружающий небольшую ямку. Кора вокруг ямки утолщенная. Карпоспоры 28–39×11–42 мкм.

Растет у открытых побережий в сублитеральной зоне на каменистом и скалистом грунтах глубине 10 м (наиболее часто встречается на глубине 20–40 м). В Японском море зарегистрирована на глубине 94 м.

Берингово, Охотское, Японское моря, зап. побережье Сев. Америки до штата Вашингтон на юге.

Примечание. *T. mertensiana* имеет значительную географическую изменчивость. У образцов с Командорских о-вов внутренняя кора почти не выражена, наружная кора развита хорошо, железистые клетки крупные, развиваются в изобилии, карпогонная ветвь 2–3-клеточная, гонимобласты мелкие, сферические. В Японском море собраны образцы, у которых внутренняя кора хорошо развита и состоит преимущественно из округлых клеток. Наружная кора тонкая, железистые клетки относительно мелкие, встречаются довольно редко, преимущественно в основании пластины. Карпогонная ветвь из 3, реже из 4 клеток. Гонимобласты крупные, уплощенные, изогнутые вокруг ямки. Экземпляры из зал. Петра Великого тонкие, 130–250 мкм толщ., с рыхлой и тонкой, местами слабоизогнутой сердцевинной и хорошо развитыми железистыми клетками.

#### Род *ORUNTIELLA* Kylin, 1925 — ОРУНТИЕЛЛА

Слоевище гаметофита макроскопическое, пластинчатое. Пластина красная, вишню-красная, темная, почти черная, кокистая, разветвленная или рассеченная на лопасти, прорастает по краю, иногда по поверхности, покрыта папиллами или без них, с не всегда ясными жилками, излучными веерообразно от основания слоевища к основанию пролификаций. Пластина из переплетенных разветвленных нитей, образующих сердцевину и кору. В коровом слое развиваются крупные светопреломляющие железистые клетки. Карпогонная ветвь из 2–5 (7) клеток, отходит от клеток внутренней коры. Нижние 2–3 клетки в карпогонной ветви обычно мельче остальных. Ауксиллярная клетка расположена во внутренней коре. Первичные питающие нити, окружающие ауксиллярную клетку, развиты обильно. Клетка слияния крупная, неправильной формы, лопастная, развивается в сердцевине. Гонимобласты образуются по всей пластине, за исключением основания. Морфологически выраженный перикарип отсутствует. Свободно живущего спорофита предположительно нет. На гаметофите развивается гомологичное спорофиту образование в виде нематоды — споробласт. Нематоды образованы стелющими и

вертикально восходящими разветвленными клеточными нитями. Вертикальные нити состоят из 5–7 клеток. Среди них развиваются железистые клетки и зонально разделенные тетраспории.

1. *Oruntella parva* sp. nov. — Орунтиелла маленькая (рис. 87).

Пластина 3 см дл., 140 мкм толщ., тонколенчатая, коричнево-красная, с рассеченным прорастающим, мелкобахромчатым краем. Клетки внутренней коры на срезе слоевища округлые, до 20–22×28–37 мкм. Поверхностные коровые клетки антиклинально вытянутые, 5,6–8,4×8,4–14 мкм. Железистые клетки обычно грушевидные, 25–28 (42) мкм шир., 28–48 мкм выс., многочисленны.

Найдена в стерильном состоянии в июне на глубине 13 м на песчано-илистом грунте в бухте Троица.

Описана из зал. Петра Великого.

#### Семейство RHODOPHYLLIDACEAE (J. Ag.) Schmitz — РОДОФИЛЛОВЫЕ

#### Род RHODOPHYLLIS Kützting, 1847 — РОДОФИЛЛИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное или рассеченное на лопасти, прикрепляется подошвой. Край лопастей и ветвей гладкие или с многочисленными выростами различной длины и ширины. Расте осуществляется апикальной клеткой и краевой меристемой, которая образуется в результате деятельности первичной и вторичных апикальных клеток. Сердцевина ничтная, слабо развита, образована разветвленной центральной клеточной нитью. От нити сердцевинны отходят короткие антиклинальные клеточные ветви, образующие малорядную кору из крупных внутренних клеток и мелких наружных клеток, расположенных рыхло, мозаично, над межклеточными подстилающего слоя клеток. Карпогонная ветвь трехклеточная. Ауксиллярная клетка — базальная клетка боковой стерильной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой, от которой внутрь отделяется инициальная клетка гонимобласта. Ауксиллярная клетка и первые клетки гонимобласта соединяются в крупную клетку слияния, от которой развиваются нити гонимобласта. Последние могут развиваться также из мелко-клеточной питающей ткани в основании цистокарипа после слияния с ней первых клеток гонимобласта. Большинство клеток гонимобласта превращается в расположенные рядами карпоспоры. Клетки, окружающие прокарп с поверхности, делятся и образуют перикарип. Цистокарипы почти сферические, выпуклые, без отверстий, развиваются по краю слоевища. Сперматангии рассеяны по поверхности слоевища. Зонально разделенные спорангии развиваются как одноклеточная боковая ветвь в коровом слое молодых частей слоевища.

- I. Структура плотная, ложноктаневая. Ветви 0,5–5 мм шир. . . . . R. dichotoma. 1.
- II. Структура рыхлая, с явственной осевой клеточной нитью. Ветви 0,1–0,2 мм шир. . . . . R. capillaris. 2.

1. *Rhodophyllis dichotoma* (Lepech.) Gobi — Родофиллис дихотомый (рис. 83, 219).

To k i d a, 1932b : 18, tab. VII, fig. a, b; text-fig. 5, 6; E. З и п о в а, 1940 : 72, рис. 11; З и п о в а, 1955 : 127, рис. 113–116.

Слоевище 3–10 см дл., переплетчатое, коричнево-красное, темное. Ветвление дихотомическое, пальчатое. Ветви 0,5–5 мм шир., ланцетовидные, линейные, с вильчатой разветвленной или клиновидной верхушкой,



покрытые по краю тонкими выростами — ресничками различной длины. Выросты разрастаются в пролификацию, подобные ветвям. Клетки внутренней коры очень крупные, до 85—150×120—330 мкм, располагаются плотно, подобно клеткам ткани, и заполняют всю центральную часть слоевища. Среди них проходят отдельные нити сердцевинных 28—48 мкм шир. Наружные коровые клетки разной величины, от 8,5×14 мкм до 10—22×28—42 мкм. Цистокарпы бугорчатые, 320—450 мкм в поперечнике. Карпоспоры 22—28 мкм в поперечнике. Спорангии 36—50×56—78 мкм, развиваются в выростах по краям ветвей.

Найден в сублитеральной зоне на глубине 19—21 м на песчано-илистом грунте в открытой части залива.

Арктические и boreальные воды Мирового океана.

2. *Rhodophyllis capillaris* Tok. — Родофиллис волосовидный (рис. 84, 85). Tokida, 1932a: 13, text-fig. 1, 2; tab. I, fig. 1—6.

Слоевище 2—3 см дл., нитевидное, мягкое. Ветви 110—190 мкм шир. Осевая клеточная нить явственная, из длинных клеток 110—160 мкм дл., 17 мкм шир. Кора на срезе слоевища двухрядная. Клетки внутренней коры 31—42×45—126 мкм. Клетки наружной коры 11—17×14—25 мкм. Спорангии 31—39×42—70 мкм.

Найден на *Ptilota filicina* в конце марта и мая при  $t = -4^{\circ}$  и  $9^{\circ}$  соответственно на илисто-песчаном с граином и ракушечной грунте на глубине 15 м. Спорангии обнаружены в мае.

Примечание. По данным Богдановой (1969), встречается на *Alneltica*.

Материковое побережье Японского моря, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо, Малая Курильская гряда.

Семейство HYPNEACEAE J. Ag. — ГИПНЕЕВЫЕ

Род HYPNEA Lamouroux, 1813 — ГИПНЕЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, ложноктаевое, кустистое, прикрепляется ризоидными или подошвой. Побеги вертикальные, восходящие и стелющиеся, цилиндрические или сдвинные, разветвленные. Вертикальные побеги обычно покрыты простыми или разветвленными шиловидными веточками. Слоевище образовано осевой клеточной нитью, от которой радиально отходят разветвленные коровые ветви из крупных, плотно сомкнутых, уменьшающихся к поверхности клеток. Вдоль осевой нити идут узкоклеточные нити, видимые на поперечном срезе как группа центральных мелких клеток. В стенках клеток внутренней коры нередко образуются чечевицеобразные утолщения. Рост апикальный. Карпогония ветвь трехклеточная. Ауксиллярная клетка — базальная клетка стерильной ветви, отходящей от несущей клетки. Первая клетка гонимобласта образует скопление мелких клеток, от которых развиваются нити, соединяющиеся со стенками цистокарпа, а затем пучки ветвей, конечные клетки которых становятся карпоспорами. Цистокарпы шаровидные. Стенка цистокарпа толстая, с отверстием или без него. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на шиловидных веточках. Тетраспорангии зонально разделенные, развиваются в утолщенной наружной коре как боковая одноклеточная ветвь.

1. *Hypnea japonica* Tanaka — Гипнея японская (рис. 95).

Танакэ, 1941: 236, fig. 9—10. — *Hypnea musciformis* auct. non Lam.: E. Зиплова, 1953: 102.

Слоевище 7—20 см дл., обильно разветвленное, темно-пурпурное, ветвящееся, хрящеватое, образующее спутанные шаровидные массы

среди других водорослей. Ветвление неправильно поочередное. Ветви 1,5—3 мм толщ., цилиндрические, суженные в основании и суживающиеся к вершине, покрытые короткими шиловидными веточками 1—4 мм дл. и 150—300 мкм толщ. Верхушки некоторых ветвей согнуты крючком. Чечевицеобразные утолщения в стенках клеток обычно имеются.

Растет в сублитеральной зоне на камнях, скалах и рифах, а также на ризоидах *Laminaria*.

Найдена в 1926 г. в горле бухты Патрокл.

От Японского до Южно-Китайского моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Семейство GRACILARIACEAE (Nag.) J. Ag. — ГРАЦИЛЯРИЕВЫЕ

Род GRACILARIA Greville, 1830 — ГРАЦИЛЯРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, уплощенное или плоское, разветвленное, мягко- или плотнохрящеватое, пленчатое или мисовое, прикрепляется подошвой. Рост одной апикальной клеткой с возрастом сменяется меристматическим апикальным ростом. Сердцевина состоит из крупных, плотно сомкнутых клеток, которые к поверхности уменьшаются и сменяются слоями мелких коровых клеток. По периферии сердцевинной клетки иногда перикаллиально удлиненные. Карпогонные ветви двухклеточные, образуются среди наружных коровых клеток. Карпогон после оплодотворения сливается с клетками прилегающих боковых ветвей. От клетки слияния образуются несколько инициальных клеток гонимобласта, которые развиваются в плотное ложноктаевое скопление клеток. От них рядами образуются карпоспорангии. Клетки, окружающие прокарп с поверхности, делятся и образуют толстый перикари, который связан с гонимобластом питающими нитями. Эти нити развиваются не всегда. Цистокарпы выпуклые, полусферические, с отверстием или без него. Сперматангии развиваются небольшими сорусами по поверхности слоевища или в небольших углублениях. Тетраспорангии крестообразно разделенные, рассеяны в коровом слое по всему слоевищу.

1. Ветви цилиндрические, 1,5—2 мм шир. . . . . *G. verrucosa*. 1.  
II. Ветви плоские, 3—6 мм шир. . . . . *G. textorii*. 2.

1. *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf. — Грацилярия бородавчатая (рис. 88, 199).

Ohmi, 1958: 6, tab. I, A—D, text-fig. 1—2. — *G. compressa* auct. non Grev.: E. Зиплова, 1940: 77, pl. p. — *Gracilarlopsis sjoestedtii* auct. non Daw.: Васильева, 1961: 97, рис. 6—7.

Слоевище 25—30 см дл., цилиндрическое, хрящеватое, пурпурно-красное, цветущее до зеленого или коричневого цвета. Ветвление неправильно поочередное. Ветви 1,5—2 мм шир., длинные, заостренные к вершине и суженные в основании, покрыты веточками сходного строения. Осевой побег в слоевище не заметен. Клетки сердцевинной изодиаметрические, округлые, 150—360 мкм в поперечнике. Кора на срезе слоевища из 1—2 рядов мелких клеток. Цистокарпы выступающие, полусферические, 1—1,3×0,82—1 мм, развиваются по всему слоевищу. Карпоспоры 19—28×39—69 мкм. Спорангии 28—42×42—56 мкм.

Растет в II этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотопильной растительности на каменистом и песчано-каменистом загленином грунтах в защищенных участках залива. Появляется в марте и апреле при температуре около  $0^{\circ}$ . Цистокарпы появляются в апреле при  $t = 4^{\circ}$ . Массовое развитие цистокарпов и спорангиев наблюдается в конце июля — первой половине июля при  $t = 18—22^{\circ}$ . К концу июля слоевище водоросли разрушается.

Тихий, Атлантический и Индийский океаны между северным полярным кругом и южным тропиком.

2. *Gracilaria textorii* (Sur.) J. Ag. — Грацилария Текстора (рис. 216). Ohmi, 1958: 40, fig. 20—21; Перестенко, 1978: 37. — *Sphaerococcus* (*Rhodymenia*) *textorii* Suringar, 1867: 259; Suringar, 1870: 36, tab. 23. — *Gracilaria multipartita* auct. non Harv.: Е. Зинова, 1940: 79, pr. p. — *G. incurvata* auct. non Okam.: Перестенко, 1976: 304.

Слоевище 7—13 см дл., плоское, в основании вальковатое, сближеннотри-, полихотомически разветвленное. Ветви 3—6 мм шир., с гладким или пролиферирующим краем, к вершине слегка расширяются. Конечные ветви короткие, клиновидные и линейные или довольно длинные и изогнутые. Верхушки ветвей округлые. Клетки сердцевинны до 200—250 мкм в поперечнике. В плоской части слоевища на его срезе кора состоит из 1—2 рядов клеток размерами 8—14 мкм. В основании слоевища кора многорядная, придающая ему вальковатую форму; клетки коры здесь почти четырехугольные, 14—17×17—20 мкм. Цистокарпы округлые, широкие или высокие, до 1.5 мм в поперечнике, сильно или слабо перетянутые в основании, с высоким или низким перистоном, развиваются на обеих поверхностях слоевища. Перикарп 220—280 мкм толщ. Карпоспоры 14—22×17—31 мкм. Спорангии 28—34×42—48 мкм.

Растет в сублитеральной зоне в подзаливных и защищенных бухтах на каменисто-валунном с песком, илом, гравием и ракушечном грунте.

Тихий океан: Японское море — Австралия, калифорнийское побережье Америки.

Примечание. Из видов *Gracilaria*, растущих у берегов Японии, *G. textorii* (Sur.) J. Ag. и *G. incurvata* Okam. близки друг другу и связаны переходами. Согласно Окамура, отделившему в 1931 г. *G. incurvata* от *G. textorii* (Okamura, 1931), эти виды неплохо различаются: *G. incurvata* меньше размерами, уже, с изогнутыми или отчасти скрученными ветвями. Позднее Оми обнаружил у *G. incurvata* длинные узкие конечные веточки и столбчатый перистом в цистокарпе (Ohmi, 1958).

Изучение образцов *Gracilaria* с плоским слоевищем из зал. Петра Великого выявило у них характерные признаки обоих видов. Было обнаружено, что образец спорофита водоросли имеет узкие, довольно длинные, изогнутые конечные веточки, а образцы гаметофита имеют короткие и довольно широкие конечные веточки. Более того, было обнаружено, что на одном и том же растении цистокарпы имеют разную форму: широкоовальную, без выступающего периста, и узкоовальную, с хорошо выраженным столбчатым перистоном. Не имея возможности изучить особенности вида из зал. Петра Великого на массовом материале ввиду его редкой встречаемости, мы отнесли имеющиеся образцы к виду *G. textorii* (Sur.) J. Ag., дополнив его признаками, по которым выделен вид *G. incurvata* Okam.

#### Семейство PHYLLORHACEAE Näg. — ФИЛЛОФОРОВЫЕ

##### Род PHYLLORHIZA Greville, 1830 — ФИЛЛОФОРА

Слоевище макроскопическое, ложноктанное, плоское, разветвленное, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, пальчатое. От подошвы образуются один или несколько побегов. Побеги и ветви в нижней части цилиндрические, в верхней части плоские, линейные, клиновидные, овальные, с гладким или волнистым краем, с простыми или вильчатыми верхушками, с ребром и без ребра, пролиферирующие по краям и поверхности. Сердцевина состоит из крупных, более или менее плотно сомкнутых удлиненных клеток, уменьшающихся к поверхности. Кора в плоских ветвях

на срезе из нескольких рядов мелких клеток; в старых цилиндрических частях слоевища она образует несколько концентрических слоев. Рост акишальной меристемой. Органы размножения развиваются по краю и в основании ветвей или чаще всего в генеративных пролификациях, имеющих вид небольших листовых или различной формы выростов. Кора вокруг гонимобласта утолщается. Прокари развивается в коре и по периферии сердцевин. Карпоспоровая ветвь трех-четырехклеточная. Песулая клетка служит ауксиллярной клеткой. Из нее развиваются нити гонимобласта или нити тетраспоровобласта. Нити гонимобласта проникают в сердцевину и образуют карпоспоры, разделенные стерильными радиально идущими нитями на группы. Нити тетраспоровобласта (гомолога тетраспорофита) образуют на поверхности слоевища нематети с крестообразно разделенными тетраспорами, развивающимися из клеток нитей интеркалярными цепочками. Нематети образуют также от поверхностных клеток коры. Сперматангии развиваются на поверхности листовых и в поверхностных микроскопических ямках. Ямки содержат небольшое число коротких клеточных нитей, на концах которых образуются сперматогонии.

1. *Phyllophora orientalis* Zin. et Mak. — Филлофора восточная (рис. 89, 202).

Зинова и Макенко, 1972: 60.

Слоевище 5—15 см дл., пленчатое, фиолетово-карминное, в старых частях бурое, неприкрепленное или прикрепленное маленькой дисковидной подошвой на цилиндрическом стволце. Ветви узко- и широколанцетовидные, овальные, 1.5—12 мм шир., 150—200 мкм толщ., с округлыми, вильчато разветвленными верхушками, пролиферирующие по бокам, пальчато прорастающие по верхнему краю и новые ветви. Ветви, образующиеся от верхнего края, располагаются в несколько ярусов. Пролификации на коротком цилиндрическом или сдвоенном стволце или сидячие. На поперечном срезе пластины клетки сердцевинны до 150—200 мкм в поперечнике, располагаются несколькими рядами. Клетки коры 3—6×5—8 мкм, располагаются в 1—2 ряда. В стволцах клетки в сердцевине мелкие и кора толще. Неприкрепленная форма размножается вегетативно, прикрепленная — карпоспорами. Цистокарпы развиваются в виде выпуклых с обеих сторон пластины толстенных валиков различной длины до 0.9 мм выс. и 0.5 мм шир. Они располагаются вдоль края верхних ветвей. Карпоспоры 9—11×14—15 мкм.

Растет в сублитеральной зоне на илстом и илсто-песчаном грунте. Прикрепленная форма встречается на камнях и раковинах на глубине 7—18 м, неприкрепленная форма растет в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis* на глубине 15—27 м.

Японское море.

##### Род AHNFELTIA Fries, 1835 — АНФЕЛЬЦИЯ

Слоевище макроскопическое, ложноктанное, плотнохрящеватое, жесткое, кустистое, прикрепляется небольшой подошвой или органов прикрепления не имеет. Ветвление дихотомическое, сближенно-дихотомическое, неправильное, одностороннее. Ветви грубоветвистые, суживаются к вершине. Рост акишальной меристемой. Сердцевина многоосевая, состоит из плотно сомкнутых продольных нитей, образованных узкими длинными толстенными клетками, укорачивающимися к поверхности. Периферические нити отходят радиально и образуют плотную, многослойную мелко-клеточную кору. На срезе слоевища каждый слой состоит из нескольких рядов четырехугольных клеток. Длинные клетки сердцевинны через определенные промежутки прослаиваются мелкими клетками, имеющими



структуру апикальной меристемы. Размножение вегетативное и спорами, известными в литературе как моноспоры. Споры развиваются на нитях нематодов терминально. Нематоды полусферические. В цикле развития имеется корковое слоевище, на котором развиваются тетраспорангии.

1. Слоевище прикрепленное. Кора многослойная. Отношение ширины к длине клеток сердцевинны 1 : 30—39. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются друг от друга на расстоянии до нескольких сантиметров . . . . . *A. plicata*. 1.
- II. Слоевище неприкрепленное. Кора однослойная. Отношение ширины к длине клеток сердцевинны 1 : 10—13. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются на расстоянии до нескольких миллиметров . . . . . *A. tobuchiensis*. 2.

1. *Ahnfeltia plicata* (Huds.) Fries — Анфельтия складчатая.  
Е. Зинова, 1938 : 52, рис. 3; 1940 : 65; Schotter, 1968 : 82, fig. 51—52; Макиенко, 1970а : 1077, рис. 1—3, табл. I—II; Farnham & Fletcher, 1976 : 183, fig. 1—10. — *Gymnogongrus griffithsiae* auct. non Mart.: Е. Зинова, 1940 : 208, р. р.

Слоевище до 15 см дл., прикрепляется маленькой подошвой, от которой образуются до 20 и более побегов. Ветвление неправильное, реже дихотомическое. Ветви цилиндрические, 0,4—1 мм толщ. Клетки сердцевинны с извилистыми стенками, 280—800 мкм дл., 7—13 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 30—39. Кора одно- или многослойная. Слои на поперечном срезе имеют вид колец 20—40 мкм шир., состоящих из 5—6 или 11—12 рядов мелких клеток 2,5—3×3—5 мкм. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются на расстоянии от нескольких миллиметров до 5—6 (8) см. Нематоды 200—600 мкм выс., из 1—5 разветвленных слоев, образуются на молодых концевых веточках слоевища. Клетки нитей нематоды 3—3,5×5—14 мкм. Моноспоры 5,5—11×14—21 мкм.

Растет в сублитеральной зоне до глубины 8—10 м, прикрепляется к камням. Моноспоры обнаружены летом и осенью.

Северный Ледовитый океан: Атлантическое побережье Европы и Америки до штата Нью-Джерси; Тихий океан (от Берингова до Японского моря и Южной Калифорнии в Мексике). Некоторые острова Субантарктики.

Примечание. Согласно исследованиям Фарнхэма и Флетчера (Farnham, Fletcher, 1976), в цикле *A. plicata* имеется корковое слоевище, известное в литературе как *Porphyrordiscus simulans* Batters. Оно состоит из плотно сомкнутых вертикальных рядов мелких четырехугольных клеток 3—5×3—5 мкм. Клеточные ряды в нем образуются на однослойном базальном клеточном диске. На его поверхности в полусферических или плоских нематоидных развиваются зонально разделенные тетраспорангии 5—8××21—28 мкм. Коротки имеют фиолетовый цвет и достигают в поперечнике 3 см. Толщина их 110 мкм. Сходное строение имеет корковидное основание *A. plicata*, на котором авторам также удалось обнаружить тетраспорангии.

2. *Ahnfeltia tobuchiensis* (Kanno et Matsub.) Mak. — Анфельтия тобу-тинская (рис. 91, 193).

Макиенко, 1970а : 1086, рис. 1. — *Ahnfeltia plicata* var. *tobuchiensis* Kanno et Matsub., 1932 : 128; Mikami, 1965 : 189. — *Gymnogongrus griffithsiae* auct. non Mart.: Е. Зинова, 1938 : 52, рис. 3а, 3б; 1940 : 63, р. р.; 1954а : 292.

Слоевище до 10 см дл., без органов прикрепления. Ветвление неправильно дихотомическое, ветви цилиндрические, 0,3—0,45 мм толщ. Клетки сердцевинны с прямыми стенками, 80—150 мкм дл. и 8—10,5 мкм шир. с отношением ширины к длине до 1 : 10—13. Кора однослойная, на срезе слоевища из 4—5 рядов мелких четырехугольных клеток. Группы мелких клеток в сердцевине располагаются друг от друга на расстоянии от несколь-

ких десятков микронов до 5—7 мм; они хорошо заметны и придают растению членистый вид. Размножается вегетативно.

Образует пласты на илстом и илсто-песчаном грунтах на глубине от 2—3 до 25—30 м.

Японское море (зал. Петра Великого), о-ва Хоккайдо, Сахалин, Кунашир.

#### Род GYMNOGONGRUS Martius, 1833 — ГИМНОГОНГРУС

Слоевище гаметофита макроскопическое, ложноплетенное, кустистое. Слоевище спорофита свободнокующее корковидное или включенное в оптогенез гаметофита в качестве тетраспорообласта. Слоевище гаметофита плотноразветвленное, прикрепляется подошвой. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление дихотомическое, неправильно дихотомическое, пальчатое, с боковыми ответвлениями. Ветви цилиндрические или уплощенные, с вильчато разветвленными заостренными или тупыми верхушками. Рост апикальной меристемой. Сердцевина образована крупными удлиненными клетками с отношением ширины к длине до 1 : 3—4. К периферии клетки укорачиваются. Кора образована плотно сомкнутыми корковыми нитями из мелких клеток. Прокраи трех-четырёхклеточный, образуются в коре или по периферии сердцевинны. Несущая клетка ауксиллярная. Из нее развиваются нити гонимобласта или нити тетраспорообласта. Нити гонимобласта растут внутри, между клетками сердцевинны. Кора над гонимобластом уплощается и поднимается над поверхностью слоевища. Клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Нити тетраспорообласта развиваются внутри и к поверхности слоевища, на которой они образуют нематоды. Нематоды полусферические или муфтообразные, состоят из параллельных сомкнутых нитей. Нематоды и цистокарпы рассеяны по слоевищу. Сперматангии развиваются на поверхности небольшими соруками. Свободноживущий корковидный спорофит *Euthrodemis*-образный. Спорангии развиваются в поверхностных соруках интеркалярными цепочками.

1. *Gymnogongrus flabelliformis* Harv. — Гимногонгрус веерообразный (рис. 90, 203).

Зинова, 1940 : 62, р. р.; Mikami, 1965 : 183, fig. 2—3; Макиенко, 1970б : 92, рис. 62. — *G. japonicus* auct. non Sur.: Макиенко, 1970б : 93, рис. 3—6.

Слоевище 3—10 см дл., хрящеватое, темно-красное, светящееся к верхушкам ветвей, прикрепленное маленькой подошвой и неприкрепленное. Ветви нижней части слоевища округлые или слегка сдавленные. Ветви верхней части уплощенные, 0,3—2,5 мм шир. 160—200 мкм толщ., с вильчато разветвленными верхушками. Клетки сердцевинны 80—200 мкм дл., до 50—80 мкм шир. Корковые нити из 5—14 клеток 3—5 мкм в поперечнике. Цистокарпы 0,8—1 мм в поперечнике, обычно развиваются в верхней части слоевища. Карпоспоры 8—18×13—21 мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I—II этапах горизонта фототифильной растительности на скалистом, каменистом, илсто-песчаном грунтах в открытых, полужаженных и защищенных участках залива. Прикрепленная форма вегетирует с августа до мая при  $t = -2,5 + 20^\circ$ . В мае встречается в литоральных лужах в угнетенном состоянии. Цистокарпы развиваются осенью и зимой при  $t = -2,5 + 15^\circ$ . Неприкрепленная форма, растущая в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis*, встречается с мая по октябрь.

Японское, Южно-Китайское моря, тихоокеанское побережье о-ва Хонсю.  
Примечание. Неприкрепленная форма описана В. Ф. Макиенко как *A. ahnfeltioides* вида *Gymnogongrus japonicus* Sur. (Макиенко, 1970). Характерные признаки, по которым часть образцов *Gymnogongrus* из

зал. Петра Великого определена этим автором как *G. japonicus*, относятся к числу внутривидовых признаков *G. flabelliformis*. Поэтому образцы эти, в том числе образцы *f. ahnfeltioides*, следует отнести к *G. flabelliformis*.

По данным Масуда, Декюи и Веста (Masuda, DeCew, West, 1979), спорфиты этого вида свободнорастущий. Корки темно-красные, 1,6—2,6 см в поперечнике, 300—580 мкм толщ., растут на камнях вместе с *G. flabelliformis*, *Rhodoglossum japonicum* и *Dictyopteris divaricata*.

#### Семейство GIGARTINACEAE Bory — ГИГАРТИНОВЫЕ

##### Род MASTOCARPUS Kützinger, 1843 — МАСТОКАРПУС

Слоевище гаметофита макроскопическое, плоское, разветвленное, хрящеватое, прикрепляется подошвой, от которой вырастает несколько побегов. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое, с боковыми ответвлениями. Ветви от клиновидных до линейных. По краям и поверхности ветвей образуются небольшие пролифкации — папиллы, простые или разветвленные. Сердцевина многосеяная, образована продольными нитями из длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей соединяются друг с другом. Среди них в разных направлениях развиваются нити из мелких клеток. От укороченных периферических клеток сердцевинки антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры округлые, овальные, к поверхности уменьшаются. Клетки наружной коры мелкие. Карпотожная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка ауксиллярная. Иногда на несущей клетке образуется две карпотожные ветви. Вокруг несущей клетки интеркалярно, от клеток сердцевинки, у некоторых видов образуются питающие клетки, которые соединяются с нитями гониомобласта. Последний состоит из неправильной формы звездчатых клеток, от которых короткими цепочками отделяются карпоспоры. Гониомобласты развиваются в сердцевине папилл в результате полового процесса или апотамии. Специальная обертка вокруг них не образуется. Кора вокруг гониомобласта утолщается. Сперматангии развиваются на поверхности слоевища сорусами. В цикле развития некоторых видов найден корковидный спорфит, известный в литературе как *Petrocelis middendorffii*.

1. *Mastocarpus pacificus* (Kjellm.) Perest. — Мастокарпус тихоокеанский (рис. 93, 204).

*Gigartina pacifica* Kjellman, 1889: 31, tab. 1, fig. 21, 22. — *G. ochotensis* (Rupr.) Kjellman, 1889: 31; Е. Зинова, 1940: 60. — *G. unalaschensis* (Rupr.) Kjellman, 1889: 31; Е. Зинова, 1940: 60. — *Chondrus mamillosus* var. *ochotensis* Ruprecht, 1850: 126. — *Ch. mamillosus* var. *unalaschensis* Ruprecht, 1850: 126.

Слоевище 3—13 см дл., хрящеватое, от каштанового до фиолетово-карминового цвета, выцветающее. Узкоклиновидный побег обычно ветвится на некотором расстоянии от подошвы. Ветви 1,5—15 мм шир., нередко желобчатые. Узкие ветви линейные и узкоклиновидные, широкие ветви ширококлиновидные. Папиллы развиваются по краям узких ветвей и по краям и поверхности широких ветвей. Клетки сердцевинки 15—25 мкм шир., 70—200 мкм дл. Клетки внутренней коры до 10—30×40—80 мкм. Поверхностные клетки наружной коры 4—5×6—7 мкм. Цистокарпы 1—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 10—15×12—25 мкм.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в литоральных лужах на открытом побережье на скалистом и каменистом грунте. Vegetирует, по-видимому, весь год (образцы с цистокарпиями собраны с апреля по декабрь). Молодое поколение появляется осенью.

Южн. и юго-зап. часть Берингова моря, Охотское море, сев.-зап. часть Японского моря.

Примечание. Изучение типовых образцов и гербарного материала, собранного от зал. Креста в Беринговом море до зал. Петра Великого, показало, что *M. pacificus* — полиморфный вид, включающий как формы с узкими, 1,5—2 мм шир. ветвями, лишеными папилл или имеющими их по краю, так и формы с широкими слоевищем, с папиллами по краю и по поверхности. Широкие формы известны в литературе как *Gigartina unalaschensis* (*G. pacifica*), узкие — как *G. ochotensis*. И те, и другие связаны переходами; причем проявление характерного признака *G. unalaschensis* — наличие папилл на поверхности слоевища — зависит от ширины последнего. Переход от широкой к узкой форме слоевища характеризуется постепенной редукцией поверхностных папилл до полного их исчезновения. Формы с предельно широким слоевищем имеют островное распространение (Курильские о-ва, о. Сахалин). В зал. Петра Великого слоевище *M. pacificus* узкое, ветви обычно не превышают 1,5—5 мм в ширину. Папиллы располагаются, как правило, по краю, реже на поверхности. Карпоспоры мелкие, 8—11×11—20 мкм.

По данным Поланшека и Веста (Polanshek, West, 1975), спорфит в цикле этого вида имеет строение *Petrocelis middendorffii* (Rupr.) Kjellm. Он представляет собой короткую 0,25—1,1 мм толщ., без ризоидов. Гипоталлий коротки состоит из плотно сомкнутых нитей из толстостенных клеток. Периталлий образован рыхло расположенными, разветвленными и неразветвленными вертикальными нитями 3—4 мкм шир. с боковыми соединениями в нижней части. Спорангии 17—30×25—35 мкм, единичные, интеркалярные, крестообразно и тетраэдрически разделенные, развиваются в верхней части вертикальных нитей путем превращения вегетативных клеток в спорангии.

##### Род CHONDRUS Stackhouse, 1797 — ХОНДРУС

Слоевище гаметофита и спорфита макроскопическое, плоское или уплощенное, разветвленное, хрящеватое, прикрепляется подошвой на конце клиновидного стволка или органа прикрепления не имеет. Ветвление сближенно-дихотомическое, пальчатое, неправильное, обычно на некотором расстоянии от подошвы. Ветви от линейных до ширококлиновидных, с небольшими пролифкациями по краям (иногда по поверхности) или без них. Сердцевина многосеяная, состоит из продольных рыхло или плотно расположенных нитей, состоящих из узких длинных или широких удлиненных клеток с боковыми соединениями. От нитей сердцевинки развиваются ризоидообразные нити и антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры овальные, округлые или звездчатые, более или менее рыхло расположенные, уменьшаются к поверхности и сменяются мелкими клетками плотной наружной коры. Карпотожная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка ауксиллярная. Гониомобласты развиваются в сердцевине верхних ветвей и в пролифкациях или по всему слоевищу и слегка выступают над поверхностью. По мере роста нити гониомобласта соединяются с близлежащими увеличенными клетками сердцевинки и производными от них интеркалярными клетками. И те, и другие выполняют роль питающих клеток. Карпоспоры развиваются короткими разветвленными цепочками. Группы карпоспор разделены стерильными нитями. Специальная обертка из стерильных нитей вокруг гониомобласта не образуется, кора над ним без отщербов. Иногда в центре гониомобласта карпоспоры не развиваются, и центральная часть гониомобласта выглядит как светлый «глазок». Сперматангии развиваются небольшими сорусами в верхней части слоевища. Тетраспорангии крестообразно разделенные, развиваются от периферических или центральных клеток сердцевинки короткими интеркалярными цепочками. Они образуют неправильной формы сорусы, погруженные в сердцевину.



Сорусы развиваются по всему слоевищу или в верхних ветвях и пролификациях.

- I. Боковые пролификации ветвей плоские, язычковидной или клиновидной формы с широкой или острой верхушкой, разветвленные и неразветвленные. Ветвление преимущественно дихотомическое . . . . . *Ch. pinnulatus*. 1.
- II. Боковые пролификации ветвей шишовидные, цилиндрические, разветвленные и неразветвленные. Ветвление преимущественно поочередное, одностороннее, супротивное . . . . . *Ch. armatus*. 2.

1. *Chondrus pinnulatus* (Harv.) Okam. — Хондрус перистый (рис. 92, 205).  
Е. Зинова, 1940: 55; Mikami, 1965: 220, fig. 22—24. — *Ch. crispus* auct. non Stackh.: Е. Зинова, 1938: 50; 1940: 55; 1954б: 341.

Слоевище 10—20 (40) см дл., глубокого фиолетово-карминного цвета, светлеющее до розовато-фиолетового и зеленовато-желтого. Ветвление дихотомическое, пальчатое, неправильно поочередное и перистое. Ветви линейные и клиновидные, 2—4 (7) мм шир., 0,5—1 мм толщ., на вершине неразветвленные или выщипчато разветвленные, заостренные или тупые, с боковыми, перисто растущими пролификациями. Пролификации имеют вид зубцов или плоских разветвленных и неразветвленных веточек линейной, язычковидной или клиновидной формы с острой или широкой, гладкой, зубчатой или выщипчато разветвленной верхушкой. Пролификации разрастаются в боковые разветвленные и пролиферирующие ветви. Анатомическое строение ложноканево. Сердцевина образована более или менее плотно сомкнутыми нитями из удлиненных толстостенных клеток 40—65 мкм шир., 100—270 мкм дл. Ризоидообразные нити в сердцевине развиты довольно скудно. Клетки внутренней коры округлые, овальные, цилиндрические и звездчатые, с короткими отростками. Клетки наружной коры овальные, 3—4×5,5—8,5 мкм. Гонимобласти и тетраспорангии развиваются в верхней части слоевища и в пролификациях. Гонимобласти округлые или овальные, выступающие над поверхностью веточек, 1—1,5×1,5—2 мм. Карпоспоры 15—28×20—38 мкм. Спорангии 22—30×27—40 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива.

Материковое побережье Японского моря, о-ва Сахалин, Южные Курильские, Малые Курильские, Хоккайдо, сев.-зап. побережье о. Хонсю. **Примечание.** Наиболее крупные размеры слоевища (20—40 см дл.) и хорошо развитые пролификации свойственны виду в островной части ареала и в Татарском проливе. К югу от пролива по материковому побережью *Ch. pinnulatus* мельчает, пролификации уменьшаются. В зал. Петра Великого размеры взрослых минимальны (4—10 см дл., 2—4 мм шир.). Пролификации мелкие или не развиваются. Карпоспоры также мелкие (14—17×20—25 мкм). В заливе *Ch. pinnulatus* встречается гораздо реже, чем *Ch. armatus*, и только в открытых местообитаниях. *Ch. pinnulatus* растет преимущественно в нижнем горизонте литорали и в верхнем этаже горизонта фотофильной растительности. Однако по ареалу он встречается до глубины 10—16 м и не только на скалистом и каменистом, но и на песчаном грунте.

2. *Chondrus armatus* (Harv.) Okam. — Хондрус шишоватый (рис. 210).  
Окам., 1930: 21, tab. CCLXII, tab. CCLXIII, fig. 7—12. — *Gracilaria arcuata* auct. non Zanard.: Е. Зинова, 1940: 77. — *G. compressa* auct. non Grev.: Е. Зинова, 1940: 77, р. р. — *G. confervoides*

auct. non Grev.: Е. Зинова, 1940: 78, р. р. — *Prionitis patens* auct. non Okam.: Е. Зинова, 1940: 133, р. р.

Слоевище 10—20 см дл., фиолетово-карминное, выцветающее, преимущественно поочередно или односторонне и супротивно разветвленное. Ветви линейные, плоские, уплощенные или почти цилиндрические, 1,5—4 мм шир., 1—1,5 мм толщ., прямые и извилистые, к вершине постепенно суживающиеся. Пролификации цилиндрические, шишоватые, простые и разветвленные. Анатомическая структура ложноканево. Клетки сердцевины 20—70 мкм шир., 70—340 мкм дл., к периферии укорачиваются и постепенно сменяются клетками коры. Среди клеток сердцевины обильно развиваются ризоидообразные нити. Клетки внутренней коры овальные, округлые и звездчатые, с короткими отростками. Поверхностные клетки коры 3—4×6—11 мкм. Органы размножения развиваются в конечных веточках и пролификациях. Гонимобласти выступающие над поверхностью слоевища, 1—2 мм в поперечнике. Карпоспоры 20—24×24—38 мкм, спорангии 25—38×38—50 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горизонте фотофильной растительности до глубины 25 м на скалистом, каменистом заиленном и илисто-песчаном грунтах в полузащитных и открытых участках побережья, прикрепляясь к камням, раковинам, и неприсоединенно — в пластах *Ahnfeltia tobuchiensis*. Вегетирует в апреле—октябре (в феврале—марте обнаружен не был, для ноября—января данные отсутствуют). Гонимобласти начинают развиваться в апреле—мае при  $t=3-10^{\circ}$  и кончают развитие летом и осенью при  $t=18-20$  (22)°. Спорангии появляются в конце июня при температуре не ниже  $15^{\circ}$  и развиваются также в течение лета и осени.

Материковое побережье Японского моря, о. Сахалин (зал. Анива), о-ва Монерон, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю.

**Примечание.** Наиболее характерным морфологическим признаком этого вида является цилиндрическая форма шишоватых пролифаций и сужение ветвей к концам. От *Ch. pinnulatus* в определенной мере он отличается также ветвлением, преимущественно поочередным или односторонним и супротивным. В остальном оба вида очень близки. Анатомическое и морфологическое сходство, а также сходство в развитии органов размножения дало основание Янаде и Миками (Mikami, 1965) считать его формой вида *Ch. pinnulatus*. Однако различия не только в морфологии, но и в экологии и распространении характеризуют *Ch. armatus* как вполне самостоятельный вид. Его узкий ареал по сравнению с ареалом *Ch. pinnulatus* и распространение по всему горизонту фотофильной растительности дает основание полагать, что он вначале возник как экологическая форма *Ch. pinnulatus* при вертикальном расселении последнего к нижней границе фотофильного горизонта сублиторали. Видовая обособленность, по-видимому, позволила *Ch. armatus* подняться к верхней границе сублиторали и освоить разнообразие в экологическом отношении местообитания родоначального вида, не смешиваясь с ним.

Этот вид весьма распространен в зал. Петра Великого. Местами он развивается в больших количествах у границы литоральной и сублиторальной зон. С глубиной его размеры увеличиваются и ветвление становится более обильным. Особенно часто он встречается на глубине 10—14 м.

#### Род RHODOGLOSSUM J. Agardh, 1876 — РОДОГЛОССУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, разветвленное или неразветвленное, более или менее хрящевое, прикрепляется подошвой на клиновидном стволіке. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление симбиозно-дихотомическое, пальчатое. Ветви овальные, удлиненно-овальные, клиновидные, линейные, с гладким

или зубчатым краем, иногда с небольшими пролифкациями по краю и на обеих поверхностях. Сердцевина многоосевая, образована продольными нитями из длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей соединяются друг с другом. Кора образована антиклинальными нитями. Округлые клетки внутренней коры уменьшаются к поверхности и сменяются мелкими клетками наружной коры. Карпогонная ветвь трехклеточная. Несущая клетка ауксиллярная. Гонимобласты развиваются в сердцевине по всей пластине и выступают над ее поверхностью. Гонимобласты окружены специальной оберткой из концентрических нитей, образующихся вторично от нитей сердцевинки. От гонимобласта радиально развиваются особые нити (поглощающие). Эти нити соединяют гонимобласт с нитями обертки и служат для проведения из них питательных веществ к гонимобласту. Поглощающие нити у некоторых видов доходят до клеток внутренней коры. По мере роста нити гонимобласта соединяются с близлежащими клетками сердцевинки и производными от них клетками. Карпоспории образуются короткими терминальными цепочками. Крестообразно разделенные тетраспорангии образуются из клеток внутреннего корового слоя. Сорусы спорангиев рассеяны по всей пластине.

1. *Rhodoglossum japonicum* Mik. — Родоглоссум японский (рис. 94, 206).

Mikami, 1965 : 264, tab. IX, fig. 46—50, tab. X, fig. 4; Перестенко, 1967 : 150. — *R. phyllocarpum* (P. et R.) A. Zin., Зинова, 1962 : 70, pr. p. — *Iridaea obtusiloba* Sinova, E. Зинова, 1940 : 59, рис. 5, pr. p.

Словесце до 30 см дл., фиолетово-карминное, светящееся в верхней части до желто-красного и желтого цвета, хрящеватое, дихотомически, пальчато 1—6 раз разветвленное или неразветвленное, иногда пролиферирующее по краю. Побег плоский, ливейной или ланцетовидной формы. Лопасты простые или пальчато рассеченные, яйцевидные, продолговато-яйцевидные, клиновидные, с узкоклиновидным или узколинейным основанием, с гладким или волнистым, иногда пролиферирующим краем, до 15 см дл. и 8—10 см шир. (2,5—7 см дл. и 2—4 см шир. в заливе), 300—350 мкм толщ. В конце вегетационного периода верхняя часть пластин разрушается: в новый вегетационный период оставшееся основание прорастает в новые пластины. Клетки сердцевинки от коротких палочковидных до нитевидных, с отростками, образующимися при боковом соединении соседних клеток, или без них, 30—170 мкм дл., 4—11 мкм шир. Сердцевина в побеге и в основании ветвей плотнее и шире, чем в пластинках. В пластине фертильного гаметофита сердцевина местами развивается скудно и состоит из небольшого числа нитей. Внутренняя кора в фертильных словесцах развита хорошо, клетки внутренней коры округлые, овальные и звездчатые, с короткими отростками, 14—20 мкм в поперечнике. Поверхностные коровые клетки мелкие, 3—5,5×5,5—10 мкм. Органы размножения развиваются по всей пластине. Цистокарпы сферические, реже уплощенные, одинаково выступающие с обеих сторон пластин или иногда с одной стороны выступающие больше, 0,4—2 мм в поперечнике. Карпоспории 14—44×28—56 мкм. Сорусы спорангиев мелкие, округлые, овальные. Спорангии 30—62×40—135 (470) мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I—II этапах горизонта фототильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых и полутеневых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Водоросль многолетняя. В заливе растет на меньше трех лет. Однолетняя пластинка развивается при  $t = -1,5 + 15^\circ$ . Спорангии и цистокарпы появляются и развиваются весной, в апреле—мае, при  $t = 1 - 3^\circ$ . Спорифит в популяции преобладает.

О-ва Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

Примечание. Карпоспории и тетраспоры у этого вида нередко прорастают *in situ*. При этом споры пробиваются на мелкие клетки, от которых за пределы материнской оболочки вырастают короткие однорядные веточки. В результате массового прорастания тетраспор сорус иногда преобразуется в сферической формы скопление клеток, весьма похожее на гонимобласт с карпоспорами и хорошо выделяющееся среди плоских спорангиевых сорусов. Это скопление подобно гонимобласту окружено оберткой из небольшого числа концентрических нитей, которую обильно пронизывают радиально направленные нити. Порой скопление включает одиночные спорангии с дробящимися спорами или спорангии, содержащие всего лишь одну спору. Иногда все спорангии в сорусах сливаются в гигантское лопастное бесформенное тело. Прорастающие карпоспории были обнаружены в образцах из Японского моря и с Курильских о-вов. Аномальные преобразования тетраспорангиев были отмечены только в Курильских образцах.

У островной части ареала словесце водоросли достигает 30 см в длину и 7, иногда 12 см, в ширину. В материковой части ареала словесце вольно меньше и уже. Цистокарпы в зал. Петра Великого обычно мелкие, 0,4—0,6 мм в поперечнике, преимущественно сферические и одинаково выпуклые на обе поверхности словесца. На Курильских о-вах цистокарпы у этого вида уплощенные, до 1,2—2 мм в поперечнике.

Вид образует сублиторальную форму, обитающую на глубине 5—16 м. Эта форма отличается от типовой пролиферированием по краю и, судя по описанию и изображению, данным Миками (Mikami, 1965), весьма похожа на *R. hemisphaericum* Mik.

#### Род IRIDAEA Bory, 1826 — ИРИДЕЯ

Словесце спорофита и гаметофита макроскопическое, пластинчатое, неразветвленное и разветвленное, прикрепляется подошвой на конце клиновидно суженного стволка. От подошвы вырастает один или несколько побегов. Ветвление облигатно-дихотомическое. Пластины широколанцетовидные, овальные, округлые, почковидные цельные или неправильной формы рассеченные, по краям иногда с пролифкациями. Лопасты разветвленных пластин овальные, ланцетовидные. Сердцевина многоосевая, образована продольными, рыхло расположенными нитями из узких длинных клеток с боковыми отростками, которыми клетки соседних нитей сетчато соединяются друг с другом. От нитей сердцевинки антиклинально отходят нити коры. Клетки внутренней коры округлые или звездчатые. Клетки наружной коры округлые мелкие. Карпогонная ветвь трехклеточная. Крупная несущая клетка является ауксиллярной. Гонимобласты развиваются в сердцевине по всей пластине и выступают над ее поверхностью. Гонимобласты окружены специальной более или менее развитой оберткой из концентрически расположенных нитей, образующихся вторично от нитей сердцевинки. Эти нити соединяют гонимобласт с нитями обертки и служат для проведения из них питательных веществ к гонимобласту. Сперматангии развиваются на поверхности пластин. Тетраспорангии крестообразно разделенные, образуются короткими интеркалярными цепочками от клеток сердцевинки. Сорусы спорангиев рассеяны по всей пластине.

1. *Iridaea cornucopiae* P. et R. subsp. *japonica* (Yam. et Mik.) Perest. — Иридея изобильная японская (рис. 214, 215).

*Iridaea obtusiloba* Sinova, E. Зинова, 1940 : 59, рис. 5, pr. p. — *Chondrus yendoi* Yam. et Mik., Mikami, 1965 : 236, fig. 31—33.



Словесие до 20 см дл., хрящеватое, в основании сливального цвета, в верхней части выцветшее до желтоватого и зеленоватого цвета, сближенно-дихотомически 1—4 раза разветвленное. Лопасты 0.3—0.6 мм толщ., 5—15 см дл., 2.5—10 см шир., обычно с гладким краем, пролиферирующие по краю, у гаметофита овальные, овально-клиновидные, у спорофита клиновидные, линейно-овальные, с гладким или слегка волнистым краем. У молодых растений лопасты небольшие, узкоовальные, линейные. Гониомобласты уплощенные и плоские, 1.5—4 мм в поперечнике, от плотных до рыхлых, без глаза и с глазом (светлой центральной частью), без обертки или иногда со слабопроявленной оберткой из нескольких концентрических нитей и хорошо заметных поглощающих нитей. Карпоспоры 11—31 × 20—47 мкм. Спорангиевые сорусы мелкие, спорангии 20—42 × 31—56 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Растение многолетнее. Трохизарный состав популяции позволяет предположить, что водоросль вегетирует около 2—2.5 лет. Поколения, появившиеся весной, развивается в течение года. Органы размножения в небольшом количестве появляются в первый год летом, однако фертильным это поколение становится на следующий год летом—осенью. Период размножения растянут: часть поколения завершает размножение на третьем году жизни. Словесия первого года в основном узкие, с неразвитой или едва намечающейся пластиной. Словесия второго года имеют окончательно развитую фертильную пластину. Словесие третьего года жизни сильно обрастают эпифитами и разрушаются.

О-ва Южные Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев.-вост. побережье о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

Примечание. В восточной, островной, части ареала словесие водоросли крупнее, чем в западной, материковой. На побережье о. Хоккайдо оно достигает 20—30 см в длину (Mikami, 1965), на Курильских о-вах — 15—20 см, в Приморье длина растений 10—15 см, в заливах и бухтах зал. Петра Великого оно еще мельче, что частично объясняется менее благоприятными для этой водоросли условиями полузащитного и удаленного от открытых морских пространств берега.

Согласно гербарному материалу, на материковом побережье Японского моря гаметофит в популяции существенно преобладает; причем соотношение гаметофита и спорофита в течение вегетационного периода меняется: к осени количество спорофита в выборках уменьшается. В материале, собранном на приматериковых небольших островах (Чихачева, Попова, Фуругельма) преобладает спорофит.

## Порядок RHODYMENIALES — РОДИМЕННИЕВЫЕ

Семейство RHODYMENIACEAE Näg. — РОДИМЕННИЕВЫЕ

Род CHRYSYMENTIA J. Agardh, 1842 — ХРИЗИМЕНТИИ

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, реже уплощенное, полое, разветвленное, с перетяжками или без них, мягкое, слизистое или кожное, прикрепляется подошвой. Рост верхушечной меристемой. Стенка словесия состоит из крупных клеток, покрытых с поверхности 1—3 слоями мелких коровых клеток. На клетках, выступающих полость, развиваются одиночно или группами небольшие округлые или грушевидные желтоватые железистые клетки. Коровые клетки располагаются плотно или рыхло, севидно, над межклеточными нижележащих клеток. Ризоидообразные нити развиваются или нет.

Органы размножения рассеяны по словесию. Карпозонная ветвь трехклеточная, на крупной коровой (несущей) клетке. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, образующейся на несущей клетке. После оплодотворения клетки карпозонной ветви прокарпа увеличиваются, клетки карпозонной ветви соединяются. Почти все клетки гониомобласта, за исключением самых нижних, превращаются в карпоспоры. Вокруг гониомобласта кора образует выпуклый перикари с отверстием. Сперматогонии развиваются от поверхностных клеток словесия. Крестообразно разделенные тетраспорангии образуются в коровом слое как одноклеточная боковая ветвь.

1. *Chrysmenia wrightii* (Harv.) Yam. — Хризменния Райта (рис. 101, 102, 242).

Yamada, 1932a: 118, tab. XXV, text-fig. 4.

Словесие до 0.5 м дл., слизистое, мягкое, бледно-розовато-фиолетовое, по всей длине цилиндрическое. Ветвление неправильное и поочередное; ветви 2—4 порядков, до 7 мм толщ., резко сужены в основании и постепенно суживаются к вершине. Хорошо заметен осевой побег до 4—7 мм толщ. Клетки сердцевин 110—190 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:2—4. Поверхностные коровые клетки 8.5 × 8.5—11 мкм. В нижней части словесия клеточные слои, составляющие стенку словесия, уплощенные, полость выстилается ризоидообразными нитями. Цистокарпы полусферические, на ветвях и веточках. Спорангии 28—32 × 38—45 мкм, рассеяны в коровом слое.

Растет в I и II этапах горизонта фототильной растительности до глубины 7—8 м. Обычно встречается на глубине 2—3.5 м на каменистом и илесто-песчаном с камнями грунте в защищенных и полузащищенных участках залива. Единичные проростки водоросли встречаются в апреле—мае в прогреваемых кутах бухт. В массовых количествах развивается летом с повышением температуры от 15 до 20—22°. Спорангии развиваются в июле—августе при  $t=18-22^{\circ}$ .

Японское, Желтое моря.

Род RHODYMENIA Greville, 1830 — РОДИМЕННИИ

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, дихотомически неправильно разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее, прикрепляется подошвой на конце створки или клиновидно суженной пластины или прикрепляется разветвленными ризомами. Рост краевой меристемой. На продольном срезе словесия сердцевина из нескольких рядов удлиненных, умеренно крупных клеток, уменьшающихся к поверхности. Кора тонкая, образована несколькими рядами мелких клеток. Карпозонная ветвь трех-, четырехклеточная, закладывается на границе коры и сердцевин. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, образующейся на несущей клетке. После оплодотворения третья и четвертая клетки карпозонной ветви сливаются, ауксиллярная и несущая клетки увеличиваются. От клетки слияния к ауксиллярной клетке развиваются соединительные нити. Большинство клеток гониомобласта превращается в карпоспоры. Кора вокруг гониомобласта образует выпуклый перикари с отверстием. Сперматогонии образуют небольшие сорусы у верхушек ветвей. На каждой материнской клетке развивается по одному сперматогонии. Крестообразно разделенные тетраспорангии развиваются небольшими округлыми сорусами у верхушек ветвей или рассеяны по словесию. Спорангии образуются из клеток коры без предварительного отделения клеток-пожы. Коровой слой при образовании спорангиев в большинстве случаев меняется мало или совсем не меняется.



1. *Rhodymenia pertusa* (P. et R.) J. Ag. — Родимения продырявленная (рис. 98, 213).

(Sp. Sparling, 1957: 361, tab. 56. — *R. stipitata* auct. non Kyt.: Богданова, 1969: 206, 210; Суховеева, 1969: 18.

Пластина 20—70 см дл., 15—25 см шир., 120—200 (300) мм толщ., тонкоперепончатая, по краю и поверхности иногда proliferирующая, фиолетово-карминная, прикрепляется подовой. Молодая пластина овально-клиновидная или ланцетовидная. С возрастом пластина становится пальчато рассеченной и перфорированной. Некоторые перфорации увеличиваются и превращаются в щели, которые доходят до края и дополнительно рассекают пластину. Узкоклиновидное основание пластины переходит в вальковатый разветвленный или неразветвленный стволчик с боковыми выростами (последние развиваются не всегда). Клетки сердцевин 55—225 мкм дл., 28—65 мкм шир. Клетки коры округлые, уплощенные, располагаются в один-два слоя. Поверхностные клетки коры 8.5—11×11—14 мкм, внутренние клетки коры 14×20 мкм. Цистокарпы выпуклые, 1—1.2 мм в поперечнике, рассеяны по всей пластине. Карпоспоры 28—42×42—61 мкм. Спорангии 28—56×48—61 мкм, по мере роста погружаются под кору, которая с образованием спорангиев не меняется.

Растет во II и III этажах горизонта фототильной растительности, иногда встречается в I этапе. Прикрепляется к камням и створкам моллюсков на шисто-песчаном грунте. Мелкие проростки появляются во второй половине августа. Молодые стерильные растения 10—15 см дл. встречаются в марте и мае. Предельных размеров и фертильного состояния водоросль достигает в июле. После периода размножения (к осени) пластина разрушается. Вегетирует при  $t = -1.5$ — $-18$  ( $20$ )°, размножается при  $t = -12$ — $-15$  ( $18$ )°. Гаметофит в популяции преобладает.

Широко распространена в бореальных водах Тихого океана.

#### Род PALMARIA Stackhouse, 1801 — ПАЛЬМАРИЯ

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное и неразветвленное, клиновидно суженное к подовье, proliferирующее по краю и по поверхности. На срезе словесия сердцевина состоит из одного или нескольких рядов крупных изодиаметрических клеток разного диаметра, уменьшающихся к поверхности. Коревой слой образован плотно сомкнутыми нитями из одной или нескольких клеток. Рост осуществляется верхушечной меристемой. Органы размножения образуют обширные сорусы. Прокарии неизвестны. Сперматангии развиваются на материнской клетке попарно. Тетраспорангии крестообразно разделенные. При их образовании коронные клетки делятся на нижнюю клетку — ножку и верхнюю — материнскую клетку спорангия. Верхняя клетка крупнее нижней. Она увеличивается и превращается в спорангий. После выхода спор клетка-ножка вновь отделяет материнскую клетку спорангия, которая превращается в новый спорангий. Коронные клетки в период образования спорангиев вытягиваются, делятся, коронные нити удлиняются и становятся отчетливо различимыми. Небольшие спорангиевые сорусы имеют вид нематей.

1. *Palmaria stenogona* (Perest.) Perest. — Пальмария узкоугольная (рис. 96, 97, 226, 227).

*Rhodymenia stenogona* Perest., Перестенко, 1973: 61, рис. 1. — *R. palmata* auct. non Grev.: Е. Зинцова, 1940: 80. — *Gracilaria multipartita* auct. non Harv.: Е. Зинцова, 1938: 56; 1940: 79; 1953: 100, рис. 2, пр. г. — *G. textorii* auct. non Sur.: Е. Зинцова, 1940: 78, рис. 12.

Словесие 10—40 см дл., простое или сближенно-дихотомически, пальчато разветвленное по верхнему краю, перепончатое и мягкое или грубое и кожистое, темно-красное или фиолетово-карминное, выцветает

шее. Ветви широко- и узкоклиновидные до линейных, 1—70 мм шир. Клиновидные proliferируют по краю и по поверхности словесия. Серцевина из крупных бесцветных клеток 100—500 мкм в diam. На срезе словесия коровой слой из 1—8 (15) рядов окрашенных клеток (5.6) 8.4—14 (16.8) мкм. Спорангии (14) 19—31×28—56 (78) мкм, покрывают пластину сплошным покровом или пятнами, как правило, линейными и продольно ориентированными.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I—II этапах горизонта фототильной растительности до глубины 16 м на скалистом и каменистом грунтах в полузащитных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Растение многолетнее. Новое поколение появляется осенью при температуре не выше 5—7° и развивается осенью, зимой и весной. Период размножения наступает в марте при температуре ниже 0° и завершается в конце мая—начале июня при температуре не выше 15°. Спорангии развиваются при  $t = (0-4) 5-7$ ° и начинают выходить при  $t = 7-12$ °. Сперматангии неоднократно встречаются при  $t = -5-13$ °. Цистокарпы не наблюдались. После выхода тетраспор генеративная часть пластины разрушается, сохраняющаяся часть грубеет, становится кожистой, количество слоев коры в ней увеличивается, она обрастает эпифитами. В таком состоянии водоросль встречается летом. Пластина, вегетирующая первый год, лишена proliferирующих. Proliferирует пластина, вегетирующая повторно.

Берингово, Охотское, Японское моря.

Примечание. Этот вид в Тихом океане до сих пор был известен как *Rhodymenia palmata*. Сравнительное анатомо-морфологическое изучение образцов, собранных в Атлантическом океане и в Тихом океане от Чукотки до зал. Петра Великого и относимых к *Palmaria* (*Rhodymenia*) *palmata*, показало, что в Атлантическом и Тихом океанах растут два близких вида, которые можно отнести к категории викарирующих видов. Тихоокеанский вид, который мы называем *P. stenogona*, отличается от атлантического вида *P. palmata* целым рядом признаков. У *P. palmata* пластина и proliferируют, как правило, эллиптические или ланцетовидные, реже линейные. У *P. stenogona* пластина и proliferируют имеют линейную, узкоклиновидную, реже ланцетовидную форму. Словесие *P. palmata* proliferирует по краю и очень редко по поверхности. Словесие *P. stenogona* proliferирует как по краю, так и по поверхности. Спорангии у *P. palmata* развиваются неравномерными скоплениями, «туманностями». Край пластины всегда стерильный. У *P. stenogona* тетраспорангии покрывают пластину равномерно до самых краев или образуют обычно линейные, продольно ориентированные скопления. Клетки центрального слоя у *P. palmata* 50—280 мкм в поперечнике (средние размеры 174.4 мкм), у *P. stenogona* они достигают 500 мкм в поперечнике (средние размеры 214 мкм).

*Palmaria stenogona* — полиморфный вид, имеющий значительную эколого-географическую изменчивость. Японские популяции, обитающие у берегов Приморья и в Татарском проливе, характеризуются узкоклиновидной (или линейной, почти нитевидной) пластиной, обычно разветвленной по верхнему краю на узкие ветви. В зал. Петра Великого водоросль не proliferирует или proliferирует редко; в небольших бухтах Приморья и Татарского пролива ее словесие обильно покрыто хорошо развитыми proliferирующими популяциями. Сходную морфологию имеют сахалинские и южнокорейские популяции. У берегов о-вов Уруп и Симунур словесие этого вида имеет крупные размеры, ланцетную или ширококлиновидную форму. Пластина не имеет proliferирующих по верхнему краю она пеллялая или неглубоко рассеченная на широкие лопасти. Переходы между обильными морфологическими типами наблюдаются на о. Итуруме. У берегов Камчатки водоросль вновь proliferирует и разветвляется по верхнему краю; форма ее варьирует от узко- до ширококлиновидной. В Японском море



для вида характерно сплошное развитие спорангиев по пластине; пятистое их расположение наблюдается в более северных районах ареала: на Курилах и Камчатке.

Анатомическое строение водоросли во многом определяется возрастом и экологией. У пластины, вегетирующих первый раз, кора развита слабо; коровые нити смыкаются неплотно и состоят из одной-трех клеток. В старых частях слоевища, вегетирующих повторно, кора толстая; она состоит из 7—15 слоев плотно прилегающих друг к другу клеток. В кутовых участках заливов и хорошо защищенных бухт слоевище имеет одно-, двух- и многослойную кору из плоских клеток, среди которых развиваются сильно уплотненные тетраспорангии. Подкоровой слой клеток не выражен. Пластины, растущие на открытых участках побережья, характеризуются сильно вытянутыми узкими клетками коровых нитей и соответственно вытянутыми и узкими спорангиями.

#### Род HALOSACCION Kützinger, 1843 — ГАЛОСАКЦИОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, мешковидное или цилиндрическое, разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее, вначале плотное, затем с полостью, которая образуется в результате расхождения клеток сердцевин. Прикрепляется подошвой. Стенка слоевища состоит из крупных, почти изометрических, уменьшающихся к поверхности клеток. Коровой слой образован плотно сомкнутыми нитями из одной или нескольких клеток. Органы размножения образуют обширные сорусы. Прокарп неизвестен. Сперматангии развиваются на материнской клетке попарно. Тетраспорангии крестообразно разделенные. При их образовании коровые клетки делятся на нижнюю клетку — ножку и верхнюю — материнскую клетку спорангия. Верхняя клетка крупнее нижней. Она увеличивается и превращается в спорангий. После выхода спор клетка-ножка вновь отделяет материнскую клетку спорангия, которая превращается в новый спорангий. При образовании спор коровые клетки вытягиваются, делятся, коровые нити становятся отчетливо различимыми.

1. Слоевище пироконическое, овальной или ланцетовидной формы, неопролиферирующее . . . . . *H. glandiforme*, 2.
- II. Слоевище узкоконическое, цилиндрической, реже ланцетовидной или клиновидной формы, пролиферирующее . . . . . *H. microsporium*, 1.

1. *Halosaccion microsporium* Rupr. — Галосакцион микроспоровый (рис. 99, 248).

Ruprecht, 1850: 85, tab. 15; Е. Зинова, 1954: 346, — *H. rametaceum* auct. non Ag.: Е. Зинова, 1940: 87; 1954б: 346.

Слоевище 10—30 см дл., пальчато, облиенно-односторонне и дихотомически разветвленное и неразветвленное, пролиферирующее и неопролиферирующее, от тонкоконического до грубого конического, розовато-фиолетовое, выцветающее. Проплифатия и ветви нередко в основании конические, в верхней части тонкоконические, прямые и отогнутые, от волосовидных и узкоцилиндрических до пироконических и ланцетовидных, 2—2,5 см шир., обычно с острой, реже округлой верхушкой. Клетки сердцевин 50—170 мкм шир. Клетки коры на срезах слоевища 8—11×7—17 мкм.

Растет в нижнем горизонте литоральной зоны и в I этапе горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах в открытых участках залива.

Летом встречается редко.  
Берингово, Охотское, Японское моря.

Примечание. Подобно *Palmaria stenogona* и *P. palmata* *Halosaccion microsporium* и *H. rametaceum* относятся к विकарирующим видам. Оба имеют сходную морфологию и различны лишь всей совокупностью признаков и изменчивостью. *H. rametaceum* распространен в Атлантическом океане. Он имеет цилиндрическое слоевище различной ширины, постепенно суживающееся к подложке. Форма слоевища *H. microsporium* — вида, обитающего в Тихом океане, варьирует от цилиндрической до ланцетовидной и ширококлиновидной.

2. *Halosaccion glandiforme* (Gmel.) Rupr. — Галосакцион желёзковидный (рис. 100, 207).

Ruprecht, 1850: 87, tab. 16, a-q. — *H. hydrophora* (P. et R.) J. Ag., Е. Зинова, 1940: 87.

Слоевище 6—13 см дл., 1,5—4 см шир., мешковидное, тонкоконическое или коническое, широкоовальной, ланцетовидной формы, неопролиферирующее, обычно неразветвленное, с круглой или приостренной, но широкой верхушкой, иногда пальчато разделенное сверху, с округлым или ширококлиновидным основанием. На одной подложке образуется несколько мешков. Клетки сердцевин 30—110 мкм шир., клетки коры на срезах слоевища 5,5×7—10 мкм.

Растет в литоральной зоне и в I этапе горизонта фотофильной растительности на камнях и водорослях на открытом побережье.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Сев. Америки до м. Консеншен на юге.

#### Семейство CHAMPIACEAE Kütz. — ШАМПИЕВЫЕ

##### Род CHAMPIA Desvaux, 1908 — ШАМПИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое, разветвленное, полое, слизистое, мягкое, прикрепляется подошвой. Рост группой апикальных клеток. Стенка слоевища состоит из продольных нитей, выступающих полость, из внутренних крупных и поверхностных мелких, рыхло расположенных коровых клеток. На клетках нитей развиваются железистые клетки. Полость слоевища разделена многочисленными клеточными перегородками, в области которых ветви имеют перетяжки, придающие растению членистый вид. Карпогонные ветви четырехклеточные, на клетках внутренней коры. Ауксиллярная клетка — терминальная в стерильной двухклеточной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения клетки прокарпа увеличиваются; клетки карпогонной ветви и материнская клетка ауксиллярной клетки сливаются. В карпоспору превращаются концевые клетки гонимобласта. Кора вокруг гонимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Между перикарпом и гонимобластом развиваются сетчатое соединительные нити. Сперматангии образуются на поверхности ветвей сорусами. Тетраздрически разделенные спорангии развиваются среди клеток коры по всему слоевищу.

1. *Champia parvula* (Ag.) J. Ag. — Шампия крошечная (рис. 103, 208).  
Окамита, 1910б: 89, tab. LXXVI.

Слоевище 7—14 см дл., ступенчатое, ломкое, розовато-фиолетовое, выцветающее до мраморно-розового и зеленовато-розового цвета. От подложки вырастает несколько вертикальных побегов. Ветвление поочередное. Ветви цилиндрические, прямые и изогнутые, суженные к верхушке и основанию. Членики боковидные, с отклонением ширины к длине 1:0,7—1. Нити сердцевин 17—22 мкм шир. Внутренние клетки коры 36—42 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:1,2—3. Поверхностные клетки коры 11—20×17—25 мкм. Цистогонии сферические, 600—750 мкм в поперечнике. Карпоспору 25—31×38—44 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте, реже в II этаже того же горизонта на скалистом грунте в полузащитных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Эпифит *Coscophora*, *Rhodometla*. Вегетирует с июля по ноябрь при  $t=0-23^\circ$  и в марте при  $t=-1^\circ$  (оптимальные условия (15)  $18-23^\circ$ ). В период вегетации развиваются три поколения водоросли: первое появляется в начале июля, второе — в конце августа—начале сентября и третье — во второй половине октября. Образцы летнего поколения со спорами (споры появляются рано, в начале июля, при  $t=18-20^\circ$ , когда слоевище водоросли едва достигает 3–4 см дл.). Образцы сентябрьского поколения с цистокарпиями ( $t=18-22^\circ$ ). Образцы октябрьского поколения стерильные.

Тропические и суббореальные воды Мирового океана.

#### Род LOMENTARIA Lyngbye, 1819 — ЛОМЕНТАРИИ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, цилиндрическое или сдавленное, полое, разветвленное, вследствие равномерных сужений членистое или нечленистое, восходящее от стелющихся побегов. Полость несептированная. Рост грушевидный апикальных клеток. Стенка слоевища образована клеточными нитями, дающими кнаружи короткие, в несколько клеток коровые веточки из уменьшающихся к поверхности клеток. На внутренних нитях развиваются железистые клетки. Карпогонная ветвь двухклеточная, на крупной коровой (несущей) клетке. Ауксиллярных клеток одна или две. Каждая из них — терминальная клетка в стерильной двухклеточной ветви, отходящей от несущей клетки. После оплодотворения клетки прокарпа увеличиваются; клетки карпогонной ветви и ауксиллярная клетка сливаются. Почти все клетки гонимобласта превращаются в карпоспоры. Кора вокруг гонимобласта образует выпуклый перикарп с отверстием. Сперматогонии развиваются на поверхности обильными сорусами. Тетраздрически разделенные тетраспорангии развиваются в коровом слое в маленьких поверхностных ямках.

#### 1. *Lomentaria hakoatensis* Yendo — Ломентария хакоатская (рис. 104, 240).

Yendo, 1920: 6. — *Chondria tenuissima* auct. non Ag.: E. Zinova, 1940: 101, рис. 23, г. р.

Слоевище 5–8 (11) см дл., мягкое, слабохрящеватое, восходящее от стелющихся побегов, фиолетово-коричневое, выцветающее. Ветвление супротивное, сближено поочередное и мутовчатое. Из ветвей одного и того же порядка нижние длиннее верхних, что придает вертикально растущим побегам пирамидальное очертание. Ветви цилиндрические, до 900 мкм толщ., суженные к вершине. Конечные веточки на вершине пространные, в основании слегка перетянутые. Клетки нитей сердцевинны 20–28 мкм шир. Поверхностные клетки коры 11–23 мкм в поперечнике. Цистокарпы кубовидные, 320–350 × 330–385 мкм, карпоспоры 25–29 × 64–77 мкм. Спорангии 120–128 мкм в диаметре.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых участках побережья. Сосредоточивается преимущественно в расщелинах. Образует дернину. Появляется в июле (или в конце июня) при  $t=18-20^\circ$  и вегетирует по октябрь включительно при  $t=8-20^\circ$ . Цистокарпы в июле—сентябре. Споры созревают раньше карпоспор и начинают выходить во второй половине июля при  $t=20^\circ$ . К началу сентября фертильные вертикальные ветви разрушаются, и слоевище состоит из стелющихся побегов. В популяции преобладает спорифит (соотношение обеих форм развития приблизительно 5:1).

Японское, Желтое моря.

## Порядок BONNEMAISONIALES — БОННЕМЕЗОННИЕВЫЕ

### Семейство BONNEMAISONIACEAE Schmitz — БОННЕМЕЗОННИЕВЫЕ

#### Род BONNEMAISONIA Agardh, 1821 — БОННЕМЕЗОНИИ

Слоевище гаметофита макроскопическое, кустистое, цилиндрическое или уплощенное. Апикальная клетка делится косой перегородкой и производит осевую ряд клеток (сегментов); каждый сегмент отделяет по две супротивные периферические клетки, которые становятся базальными клетками ветвей ограниченного и неограниченного роста. Первично однородные ветви в процессе роста становятся многорядными. Каждая клетка однородной ветви (сегмент) производит периферические клетки, которые в свою очередь отделяют к поверхности коровые клетки, покрытые рыхло расположенными мелкими поверхностными клеточками. В каждой паре ветви неограниченного и ограниченного роста чередуются; последние нередко имеют вид шишечек. Ветвление двустороннее, супротивное, но вследствие редукции ветвей неограниченного роста и сдвига каждой пары ветвей на  $\frac{1}{2}$  окружности становится поочередным и спиральным. Трехклеточная карпогонная ветвь образуется на базальной клетке (фертильном сегменте) ветви неограниченного роста в начале ее развития вблизи апикальной клетки. Несущая клетка — одна из периферических клеток фертильного сегмента. Гонимобласт развивается непосредственно из зиготы. Нижние клетки гонимобласта сливаются с несущей клеткой и некоторыми прилегающими клетками, образуя клетку слияния, расположенную в основании цистокарпа. До оплодотворения подкарпогонная клетка образует пучок питающих нитей. Карпоспоры терминальные, одиночные. Перикарп развивается также до оплодотворения из периферических клеток фертильного сегмента и несущей клетки. Цистокарпы кушубовидные, с отверстием. Сперматогонии развиваются на выношенных булавовидных ветвях неограниченного роста от поверхностных коровых клеток. Спорифит — *Trilliaella intricata* Batters. Слоевище спорифита микроскопическое, листовидное, однородное, разветвленное. Прикрепляется короткими разветвленными клеточными ризоидом. Рост апикальный. На верхнем конце каждой клетки сбоку образуются мелкие треугольные светопреломляющие клетки. Тетраспорангии тетраздрически разделенные, одиночные, образуются в результате продольного деления клеток нити на клетку-ножку и материнскую клетку спорангия.

#### 1. *Bonnemaisonia hamifera* Hariot — Боннемезония крючконосная (рис. 245).

Chihara, 1961: 125, fig. 8–10; Chihara a. Yoshizaki, 1972: fig. 1, B. G. 2, B. — *Asparagopsis hamifera* (Hariot) Okamura, 1921b: 131, tab. CLXXXIII, fig. 10–11, tab. CLXXXIV, fig. 10–16; E. Zinova, 1953: 100.

Слоевище 10–15 см дл., спутанное, прикрепляется небольшой подошвой. Побег и ветви цилиндрические. Ветви густо покрыты тонкими нежными шишечками. Некоторые веточки раздутые, гладкие, согнутые крючком. Слоевище состоит из осевой клеточной нити, ветвящейся супротивно, и периферического слоя уменьшающихся к поверхности клеток. Поверхностные клетки мелкие, интенсивно окрашенные. Между осевой нитью и периферическими клетками образуется полость.

Найдена в 30-х гг. в бухте Маньчжур на водорослях литоральной зоны. В Атлантическом океане (у берегов южной Англии, Ирландии, Гельгольанда и Бретани — Франция, у берегов Америки от штата Лонг-Айленд



до штата Массачусетс), в Тихом океане (в Японском и Желтом морях, у калифорнийского побережья Америки).

**П р и м е ч а н и е.** У берегов Японии растет на водорослях и на грунте в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 10 м. Vegetирует зимой, весной и летом при  $t=13-20^{\circ}$ . Размножается весной и в начале лета. После периода размножения исчезает.

2. *Trailliella intricata* Batt. — Трайллиелла перепутанная (рис. 126). *Chihara*, 1961: 131, fig. 3-5, 7.

Нити 22-33,5 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1:1-2. Найдена в марте и в начале июля в литоральной зоне на защищенном и открытом побережье при  $t=-1$  и  $10^{\circ}$  на *Corallina pilulifera* и *Bosiella cretacea*.

Распространение гаметофита.

## Порядок CERAMIALES — ЦЕРАМИЕВЫЕ

Семейство CERAMIACEAE S. F. Gray — ЦЕРАМИЕВЫЕ

Род ANTITHAMNION Nageli, 1847 — АНТИТАМНИОН

Словение гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, одностороннее, разветвленное, состоит из более или менее разветвленных стелющихся побегов и вертикальных ветвей или только из вертикальных побегов. Прикрепляется ризоидом. Веточки ограниченного роста неразветвленные или односторонне и двусторонне разветвленные, образуют мутровку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутровке по 2 равновеликие супротивные веточки. Базальная клетка веточек меньше соседних клеток и обычно квадратная. На ней могут развиваться инициальные клетки боковых ветвей, ризоиды и органы размножения (но не боковые веточки). Железистые клетки на специальных коротких 2-5-клеточных веточках, развивающихся на веточках мутровки. Рост слоевища апикальный, веточки мутровки у верхушки располагаются равномерно. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются на базальных (несущих) клетках веточек мутровки у верхушки ветвей. У каждой верхушки закладывается 8-20 карпогонных ветвей, но развивается только один гонимобласт. После закладки серии карпогонных ветвей рост верхушки плодородной ветви прекращается, так что зрелый гонимобласт занимает почти терминальное положение. После оплодотворения от несущей клетки отделяется ауксиллярная клетка, а от карпогона — соединительная клетка, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Последняя делится на нижнюю клетку и верхнюю клетку, от которой развиваются гонимобласты с группами карпоспор. С развитием гонимобласта происходит слияние соответствующей осевой клетки, несущей и нижней ауксиллярной клеток. Обертка вокруг гонимобласта не образуется. Сперматангии развиваются на специальных веточках, образующихся на веточках мутровки. Тетраспорангии крестообразно разделенные, яйцевидные, сидячие или на клеточной ножке, образуются одиночно или группами на адаксимальной стороне веточек мутровки.

1. *Antithamnion sparsum* Tok. — Антитамнион рассеянный (рис. 105-107).

*Tokida*, 1932c: 105, fig. 1-2, tab. III, fig. a, t. — *A. boreale* auct. по *Kjellm.*: *E. Zinova*, 1940: 120, р. р.

Словение филоетово-карминовое, кустистое, тонкое, нежное, до 3-4 см дл. Главные ветви 50-100 мкм, иногда до 150 мкм шир., с отношением

ширины к длине клеток 1:1,5-5, ветвятся поочередно, супротивной веточки не имеют. Верхушки ветвей метельчатые. Веточки мутровки 19-38 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:2-3, неразветвленные или разветвленные адаксимально. Клетки цилиндрические. Верхушки веточек суженные и островершинные. Базальная клетка квадратная или округлая, 19-38x22-44 мкм. Соседние пары веточек расположены под углом друг к другу. Железистые клетки 12,5-19x25-31,5 мкм, развиваются на специальных веточках, расположенных на адаксимальной стороне веточек мутровки. Ризоидообразные нити могут развиваться по всему слоевищу. Спорангии 45-58x75-82 мкм, обычно одиночные.

Растет в I-II этажах и у верхней границы III этажа горизонта фотопильной растительности на каменистом, илесто-песчаном и скалистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к грунту и створкам моллюсков, эпифит *Bosiella*, *Polysiphonia*, *Tichocarpus*. Vegetирует в феврале-октябре при  $t=-2,5+20^{\circ}$ . Появляется в кутах бухт и встречается на глубинах 2-17 м. К середине мая имеет хорошо развитое слоевище и с апреля по октябрь растет на глубинах 1-10 м. В массовых количествах развивается весной и летом. Осевую имеет вид стелющихся переплетенных дернинок, которые, по-видимому, зимуют. Спорангии появляются во второй половине мая при  $t=10-12^{\circ}$ . Японское, Желтое моря.

Род HOLLENBERGIA Wollaston, 1971 — ХОЛЛЕНБЕРГИЯ

Словение гаметофита и спорофита макроскопическое, тонконитевидное, одностороннее, разветвленное, вертикально растущее. Веточки ограниченного роста неразветвленные или неправильно разветвленные, образуют мутровку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутровке от 1 до 4 различных по длине и ветвлению веточек. Базальная клетка веточек почти не отличается от соседних клеток и веточки несет веточку. От нее же развивается боковая ветвь. Железистые клетки образуются терминально или латерально у верхних веточек мутровки. Рост слоевища апикальный. Верхушки ветвей окружены густо расположенными молодыми веточками мутровки. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются на базальной (несущей) клетке веточек мутровки у верхушки ветвей. Развитие гонимобласта, как у *Antithamnion*. После оплодотворения верхушка ветви прекращает рост. Сперматангии неизвестны. Тетраспорангии крестообразно, иногда тетрадрически разделенные, яйцевидные или почти сферические, развиваются на клеточных ножках на веточках мутровки адаксимально.

1. *Hollenbergia asiatica* sp. nov. — Холленбергия азиатская (рис. 116-122).

Словение 10-12 см дл., филоетово-карминовое, кустистое. Главные ветви неограниченного роста 140-190 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:8-10, поочередно разветвленные. Боковые ветви неограниченного роста 90-125 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:3-4. В мутровке 1-2 (3) разные по ветвлению и размерам веточки 70-106 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:2-4. Пары веточек располагаются под углом друг к другу. Они ветвятся поочередно, неправильно поочередно или в нижней части супротивно. Верхушки веточек и их ответвления заостренные. Ответвления простые и веточки веточек и их ответвления короткие. Базальная клетка веточек цилиндрическая, с отношением ширины к длине 1:1-2. От нее отходят 1 или 2 короткие веточки или укороченная разветвленная боковая ветвь с хорошо развитым нижним ответвлением. Железистые клетки развиваются терминально на укороченных ответвлениях веточек мутровки, отходящих главным образом от базальных клеток; реже железистые клетки отде-

ляются от верхнего конца одной из клеток нормально развитого ответвления веточки мутовки. Железистые клетки могут также появляться терминально на молодых веточках мутовки вблизи апикальной клетки ветвей неограниченного роста. Группы спорангиев и одиночные гонимобласты развиваются на укороченных разветвленных ветвях, отходящих от базальных клеток веточек мутовки. Гонимобласты  $250 \times 250 - 440$  мкм, карпоспории  $27 - 36 \times 40 - 54$  мкм. Широкояйцевидные и сферические, с толстой оболочкой, крестообразно разделенные спорангии  $56 - 67 \times 56 - 84$  мкм.

Растет в джунглях нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фототильной растительности на скалистом, каменистом и песчаном грунтах на саргассах и других водорослях на открытом побережье. Спорангии и цистогонии развиваются летом.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Род PLATYTHAMNION J. Agardh, 1892 — ПЛАТИТАМНИОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, толстокожистое, одноядровое, разветвленное, обычно вертикально растущее, прикрепляется ризоидом. Веточки ограниченного роста разветвлены односторонне или двусторонне. Они образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 4 веточки, из которых две боковые длиннее передней и задней. Боковые ветви неограниченного роста закладываются на осевых клетках вблизи верхушки осевых побегов. Они замещают в мутовке боковую веточку. Рост поочередно появляющихся ветвей сопровождается отклонением верхушки в противоположную ветви сторону, отчего верхушка становится извилистой. Рост слоевища апикальный. Ризоидообразные нити на ветвях развиваются или нет. Железистые клетки закладываются на веточках мутовки. Карпоспория ветвь четырехклеточная, развивается на базальной (несущей) клетке веточек мутовки у верхушки ветвей. У каждой верхушки закладывается от одной до нескольких карпоспорий ветвей, но образуется только одна гонимобласт. После оплодотворения карпоспории посредством соединительной клеточки сливается с ауксиллярной клеткой, которая отделяется от несущей клетки. Ауксиллярная клетка делится на нижнюю и верхнюю клетки. От последней развиваются гонимобласты с группами карпоспории. Во время развития гонимобласта несущая клетка сливается с нижней ауксиллярной клеткой, а поровые каналы между осевой и несущей клетками и между ауксиллярной клеткой и клеткой гонимобласта расширяются. Полного слияния клеток, как у *Anthamnion*, не происходит. Сперматангии на специальных веточках, развивающихся на веточках мутовки. Тетраспорианги крестообразно разделенные, почти сферические, развиваются на веточках мутовки адаксиально.

1. *Platythamnion yezoense* Inagaki — Платитамнион йезоэнский (рис. 108—110).

Inagaki, 1935: 47, fig. 4. — *P. intermedium* auct. non Tok.: Суховеев, 1967: 259; Богданова, 1969: 210.

Слоевище фиолетово-карминовое, кустистое, нежное, 3—5 см дл. Главные ветви  $60 - 250$  мкм шир. с отношением ширины к длине толстых клеток 1:0.7—2, поочередно разветвленные. Верхушки главных ветвей округлых очертаний. Боковые веточки мутовки  $32 - 44$  мкм шир. в основании с отношением ширины к длине клеток 1:1.5—3 (5), разветвленные адаксиально. К вершине ветвей разветвленные веточки сменяются неразветвленными. Передние веточки мутовки  $19 - 33$  мкм шир. в основании, короткие, неразветвленные или с 2—5 ответвлениями, которые также ветвятся. Отношение ширины к длине клеток в них 1:1.5—2. Веточки в мутовке островершинные, клетки в них цилиндрические и

бочкоковидные. Базальные клетки короткоцилиндрические или округлые. От базальных клеток веточек в основании слоевища развиваются ризоидообразные нити. Железистые клетки  $8.4 - 44 \times 11 - 19.5$  мкм, развиваются на веточках одиночно и сериями. Гонимобласты  $125 - 160$  мкм в поперечнике. Спорангии  $22 - 34 \times 33 - 42$  мкм, сидячие и на ножках, образуются на веточках одиночно, рядами и группами, адаксиально, иногда терминально.

Растет в I—II этажах горизонта фототильной растительности на каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в полузащитенных и защищенных участках залива на рифовых моллюсков и гидридах. Вегетирует весной, летом и осенью. Найден при  $t = 3, 5$  и  $18^\circ$ . Спорангии обнаружены летом и осенью, гонимобласты — весной и летом.

Японское море.

Примечание. У экземпляров, собранных в кутах бухт на мидиях и грешках, веточки мутовки менее развиты, чем у экземпляров из открытых местобитаний. У экземпляров из защищенных местобитаний боковые веточки с внутренней стороны покрыты веточками одного порядка. Передние веточки не ветвятся или имеют одно-два простых ответвления. Спорангии располагаются одиночно, группами и сериями в основании ветвей. У образцов из открытых мест клетки короче, боковые веточки покрыты веточками 2—3 порядков, из которых самая нижняя отходит с наружной стороны боковой веточки. Передние веточки имеют 2—5 ответвлений, которые также ветвятся. Спорангии одиночные, располагаются терминально и на внутренней стороне веточек.

Род ANTHAMNIONELLA Lyle, 1922 — АНТИТАМНИОНЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, толстокожистое, одноядровое, разветвленное, состоит из более или менее развитых стелющихся побегов и вертикальных ветвей или только из вертикальных побегов. Прикрепляется ризоидом. Веточки ограниченного роста не ветвятся или ветвятся неравномерно, односторонне или двусторонне. Они отходят мутовками от верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста, по 1—4 веточки в каждой мутовке. Базальная клетка веточек по форме и размерам от соседних клеток существенно не отличается. Боковые ветви неограниченного роста на вертикальных побегах и ветвях образуются обычно вместо мутовки. На стелющихся побегах они развиваются от базальной или соседней с ней клетки веточек мутовки. Железистые клетки боковые, сидячие, образуются на веточках мутовки, в их нижней части одиночно или по две на каждой клетке. Рост слоевища апикальный. Веточки мутовки у верхушки располагаются неравномерно. Карпоспории ветви четырехклеточные, развиваются по 1, реже по 2—3 на двух-трехклеточных веточках у верхушки ветви. Несущая клетка — базальная клетка веточки. После оплодотворения от несущей клетки отделяется ауксиллярная клетка, а от карпоспории — соединительная клеточка, посредством которой карпоспория соединяется с ауксиллярной клеткой. Последняя делится на нижнюю клетку и верхнюю клетку, от которой развиваются гонимобласты с карпоспориями. С развитием первой группы карпоспории происходит полное слияние между осевой, несущей и нижней клетками. Гонимобласт обертки не имеет. С развитием прокарпа верхушка ветви прекращает рост и отклоняется в сторону; тогда рост слоевища осуществляется боковой ветвью, расположенной ниже фертильной верхушки. Сперматангии на специальных коротких веточках, развивающихся на веточках мутовки адаксиально. Спорангии тетраэдрические (иногда крестообразно) разделенные, сидячие или на клеточных ножках, сферические и яйцевидные, развиваются на веточках мутовки также адаксиально.



1. *Antithamnionella miharai* (Tok.) A. Zin. — Антитамнионелла Мияхара (рис. 113—115).

*Antithamnion miharai* Tokida, 1942: 90, fig. 5—6.

Слоевище 1—6 см дл., фиолетово-карминное, кустистое, тонкое, нежное. Главные ветви 45—125 мм шир. с отношением ширины к длине клеток 1: 9—12. Веточки мутовки 31—37 мм шир. с отношением ширины к длине клеток 1: 4—6, постепенно суживаются к вершине, не ветвятся или ветвятся поочередно, супротивно и односторонне, с адаксональной стороны. Базальные клетки веточек цилиндрические, с отношением ширины к длине 1: 2—2,5, несут боковые веточки и ризоидообразные нити. В мутовке 2, реже 3 веточки разной длины. Железистые клетки лийевидные, 19,5—21×14—25 мкм, одиночные, или по 2—3 рядом, развиваются в нижней части веточек мутовки и их ответвлений.

Растет в I, II и III этапах горизонта фототрофной растительности на илисто-песчаном, песчаном, каменистом и скалистом с ракушеч грунтах. Встречается в марте—июле на водорослях и створках моллюсков в открытых участках залива.

Японское море, Южные Курильские о-ва.

Род TOKIDAEAE Yoshida, 1973 — ТОКИДЕА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, одно-рядное, разветвленное, тонкониетвидное, вертикально растущее, прикрепляется дисковидной подошвой, состоящей из ризоидов, отходящих от клеток в основании слоевища. Ветви неограниченного роста отходят поочередно, супротивно укороченной веточке. Веточки ограниченного роста образуют мутовку у верхнего конца клеток ветвей неограниченного роста. В каждой мутовке по 2—3 разновеликих веточки. Ветви неограниченного роста покрыты плотной, обильно развитой корой из ризоидообразных нитей, отходящих вниз от базальных клеток ветвей и веточек мутовки. В месте отхождения клетки нитей короткие, шпирок, округлые и цилиндрические. По направлению вниз они сменяются узкими длинными и извилистыми клетками. Железистые клетки не развиваются. Рост апикальной клеткой, отделившейся сегментами поперечной перегородкой. Веточки на верхушке ветвей закладываются двусторонне и неравномерно, сначала с одной, затем с другой стороны. Верхушки веточек мутовки неразветвленные. Карпогонные ветви четырехклеточные, развиваются у верхушек боковых веточек мутовки. У каждой верхушки закладывается несколько карпогонных ветвей. После их образования от несущей клетки отделяется стерильная клетка, а после оплодотворения — ауксиллярная клетка. Оплодотворенный карпогон отделяет клеточку, соединяющую его с ауксиллярной клеткой. Затем от последней развивается 2 или 3 гониомолоба. Так как веточка слоевища после оплодотворения карпогона прекращает рост, гониомобласт занимает на ней терминальное положение. Вокруг него от нижележащих клеток веточки дополнительно развиваются веточки обертки. Клетки, несущие гониомобласт, увеличиваются. Почти все клетки гониомобласта превращаются в карпоспоры. Сперматангии развиваются на супротивных ответвлениях веточек мутовки терминально, по 2—3 на каждой материнской клетке. Тетраспорангии тетраэдрические раздельные, широкоовальные и округлые, сидячие или на ножке, развиваются на веточках мутовки и на адвентивных веточках коровой обертки.

1. Веточки с апикальными шипами . . . . . *Tokidaea hirta*. 2.
- II. Веточки без апикальных шипов . . . . . *Tokidaea corticata*. 1.

1. *Tokidaea corticata* (Tok.) Yoshida — Токидея коровая (рис. 111, 112).  
Yoshida, 1973: 61, fig. 1—10. — *Antithamnion corticatum* Tokida, 1932c: 108, fig. 3—5, tab. III.

Слоевище 4—7 см дл., фиолетово-карминное, разветвленное в одной плоскости. Побег и главные ветви 190—250 мм шир. с отношением ширины к длине клеток 1: 1,5—3. Веточки мутовки 28—45 мм шир. с ответвлениями 2—3 порядков 12—23 мм шир. Отношение ширины к длине клеток в них 1: 1,5—2,5. Клетки в ветвях и веточках преимущественно цилиндрические, реже бочонковидные. В каждой мутовке по две хорошо развитые боковые супротивные веточки, из которых одна иногда больше другой. Перпендикулярно им в той же мутовке иногда развивается короткая и менее разветвленная веточка. Верхушки веточек закругленные. Базальные клетки веточек цилиндрические. Молодые веточки мутовки ветвятся преимущественно односторонне, с внешней стороны. Разветвленные веточки ветвятся двусторонне поочередно и супротивно. Верхушка у них длинная и неразветвленная. В молодых растущих растениях на некоторых веточках развиваются апикальные тонкие, нежные, с округлой верхушкой одноклеточные волоски, которые обламываются и у взрослых растений не встречаются. Адвентивные веточки развиваются в нижней части слоевища. Гониомобласты 90—140 мкм в поперечнике, карпоспоры 22—36×33—40 мкм. Спорангии 22—28×28—34 мкм, развиваются на адаксональной стороне веточек мутовки.

Растет во II этапе горизонта фототрофной растительности на илисто-песчаном и каменистом грунтах в полузащитных условиях, нередко в местах с сильным загрязнением. Прикрепляется к створкам моллюсков, трубкам полихет, камням, водорослям. Vegetирует с апреля по ноябрь. Японское море.

2. *Tokidaea hirta* sp. nov. — Токидея коротковолосистая (рис. 123—125).

Побег 4 см дл., 500 мкм шир. Длинные боковые ветви неограниченного роста, покрыты корой, 110—240 мкм шир. с отношением ширины к длине цилиндрических клеток 1: 2—4. Короткие боковые ветви без коры, 50—70 мкм шир. с отношением ширины к длине бочонковидных клеток 1: 2—3. Веточки мутовки 22—33 мм шир. с отношением ширины к длине бочонковидных клеток 1: 1,5—2. От верхних клеток веточки спирально отходит по одному короткому ответвлению, от средних клеток по 2 и от нижних по 3. Ответвления ветвятся сходным образом, но без образования в мутовке третьей веточки. Короткие боковые ветви, лишённые коры, разветвлены подобно веточкам мутовки. Короткие разветвленные адвентивные веточки развиваются обильно. Неразветвленные верхушки ветвей и веточек довольно длинные. Базальные клетки от цилиндрических до округлых. Все веточки ограниченного роста, в том числе и адвентивные, увеличены клеткой-шипом. Тетраэдрические раздельные спорангии почти сферические или широколинейные, 37—48×48—50 мкм.

Найдена в сублитеральной зоне в июне в бухте Витязь.  
Примечание. До обнаружения и изучения органов полового размножения этот вид помещается нами в род *Tokidaea*, от которого принципиальных родовых отличий пока не обнаруживает. Подобно *Tokidaea corticata* (Tok.) Yoshida, до сих пор единственным представителем этого недавно описанного рода (Yoshida, 1973), новый вид имеет коровую обертку, адвентивные коровые веточки, по 2—3 веточки в мутовке и тетраэдрически раздельные спорангии, развивающиеся на веточках мутовки и адвентивных веточках.

Род CERAMIUM Roth, 1797 — ЦЕРАМИУМ

Слоевище гаметофита и спорофита тонко- или гребнистое, разветвленное, кустистое, обычно исходящее от стеблосых побегов, прикрепляется пучком ризоидов. Ветвление дихотомическое, поочередное, одностороннее. Крупноклеточная одиорядная центральная нить в побегах



и ветвях покрыта корой, которая образует сплошной покров или коровые пояски на сочленениях клеток. Кора состоит из крупных периферических и внутренних коровых клеток, сверху покрытых мелкими клетками. Периферические клетки развиваются мутноватыми на клеточных сочленениях. В каждой мутновате первоначально по 7 клеток. Коровые пояски отчетливы по всему слоевищу или только в верхней его части. От поверхностных коровых клеток развиваются железистые клетки и одно- или многоклеточные шипики. Рост апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Ветви закладываются путем отделения пинальных клеток от субапикальных косой перегородкой. Вследствие быстрого роста молодой боковой ветви верхушки ветвей часто имеют пицевидную форму. Сперматангии отделяются от поверхностных коровых клеток группами в верхней части слоевища. От коровых клеток развивается от 1 до 3 сперматангий. Прокарпы развиваются на периферических клетках у верхушек веточек. Карпогонная ветвь 3—4-клеточная. Кроме ветви несущая клетка отделяет стерильные клетки. После оплодотворения она увеличивается и превращается в ауксиллярную клетку. От ауксиллярной клетки развиваются 1—4 гонимобла. Все клетки гонимобла превращаются в карпоспори. В процессе развития гонимобла близлежащие клетки коры активно делятся и образуют вокруг него обертку из 3—5 коротких веточек. Тетраспорангии тетраэдрические, реже крестообразно разделенные, отделяются от периферических и коровых клеток, погружены в кору или выступают над ее поверхность, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу, или сосредоточены у верхушек ветвей и в adventивных веточках.

# 1. Коровые пояски имеются.

1. Коровые пояски с отчетливыми верхним и нижним краями.
  - А. Каждый поясик из 1—3 поперечных рядов клеток . . . . . *C. cimbricum*. 1.
  - Б. Каждый поясик из 2—7 поперечных рядов клеток . . . . . *C. deslongchampii*. 2.
2. Коровые пояски по верхнему, реже по нижнему краю прорастают коровыми нитями . . . . . *C. areschougii*. 3.

## II. Кора сплошная.

1. Ветвление ди-, три-, тетраходотическое . . . . . *C. kondoi*. 5.
2. Ветвление поочередное и одностороннее . . . . . *C. japonicum*. 4.

## 1. *Ceramium cimbricum* Peters. — Церамум кимбрийский (рис. 127—130).

Tokida, 1948: 100, fig. 10—28; Nakamura, 1965: 127, tab. 1, 2, fig. 2—5.

Слоевище 0.5—3.5 см дл., тонковидное, дихотомически разветвленное, восходящее, фиолетово-пурпурное. Ветвление обычно рассеянное. Ветви от 150—195 мкм толщ., в средней части до 35 мкм толщ. в верхней. Верхушки ветвей прямые или слегка согнутые внутри, удлиненные, часто неравной длины. Коровые пояски узкие, 30—63 мкм выс., 50—195 мкм шир., с параллельными верхним и нижним краями, состоят из 1—3 поперечных клеточных рядов. Клетки в рядах 30—45 мкм в поперечнике. Пояски располагаются друг от друга на расстоянии, превышающем их высоту в 3—7 раз. На поясках развиваются ризоиды, превышающие слоевище. Железистые клетки отсутствуют. Гонимобласты занимают боковое положение на ветвях и окружены 3—4 веточками обертки. Спорангии почти сферические, 40—80 мкм в поперечнике, резко выступающие над поверхностью пояска, развиваются обычно рядами на внутренней стороне ветвей. В каждом пояске от одного до нескольких спорангиев.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности, чаще всего на глубине 1.5—3 м, на илисто-песчаном, песчано-каменистом заиленном и каменистом грун-

тах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к створкам моллюсков и водорослям. Vegetирует в февраль—июле и в октябре—ноябре при  $t = -2.5 \pm 2.2^\circ$ . В массовых количествах развивается в февраль—мае и октябре при температуре ниже  $15^\circ$ . На глубинах 6—9 м встречается в марте и апреле. Спорангии развиваются в мае, июне и октябре при  $t = (10) 12\text{—}15^\circ$ . Прокарпы были обнаружены в конце апреля и в начале мая при  $t = 3^\circ$  и  $9^\circ$  соответственно. В течение года сменяется несколько поколений водоросли.

Северное, Японское моря.

## 2. *Ceramium deslongchampii* Chauv. — Церамум Делоншампи (рис. 141).

Rosenvinge, 1923—24: 380, fig. 320—321; Зипова, 1955: 164, рис. 139. — *C. tenuissimum* auct. non Ag.: E. Зипова, 1940: 122, рг.

Слоевище тонковидное, дихотомически разветвленное, фиолетово-пурпурное. Ветви с боковыми веточками. Главные ветви 200—220 мкм шир. Верхушки ветвей прямые, заканчиваются одним рядом клеток. Коровые пояски из 2—7 поперечных рядов клеток, с ровными непорастающими краями, 80—120 мкм выс., с отношением ширины к длине 1: 0.4—1, отчетливы по всему слоевищу. Клетки в поясках неправильной формы, 13—31 мкм в поперечнике. От поясков развиваются ризоиды. Расстояние между поясками равно высоте поясков или в 2 раза меньше или больше ее.

Найден в бухте Патрокл.

Бореальные воды Атлантического океана.

## 3. *Ceramium areschougii* Kütz. — Церамум Арескуга (рис. 142).

Kylin, 1944: 67, fig. 45, B—C. — *C. tenuissimum* auct. non J. Ag.: E. Зипова, 1940: 122, рг.

Слоевище 5—8 см дл., тонковидное, фиолетово-пурпурное. Ветви до 500—560 мкм толщ. в нижней части, 75—125 мкм толщ. в верхней части. Верхушки ветвей прямые, удлиненные, волосовидные. Коровые пояски в них отсутствуют или сомкнуты. Ниже по слоевищу пояски становятся отчетливыми, расположенными друг от друга на расстоянии, превышающем высоту пояска в 1.5—2 раза. Край этих поясков отчетливые. Поверхностные клетки в них четырехугольные и многоугольные, 14—22×22—34 мкм, нередко расположенные, особенно в нижней половине пояска, короткими продольными рядами. У верхнего края поясков клетки мельче, чем у нижнего. Отношение ширины к длине поясков 1: 0.8—1. По направлению к основанию слоевища верхний край поясков постепенно прорастает узкими длинными клетками, доходящими до нижнего края вышележащих поясков. Нижний край прорастает не всегда. Членики с прорастающими поясками приобретают боцковидную форму.

Найден в бухте Патрокл в 1925 г.

Северное, Баренцево, Белое, Японское моря, Сев. Америка (штат Массачусетс).

## 4. *Ceramium japonicum* Okam. — Церамум японский (рис. 134, 135).

Okamura, 1914a: 91, tab. CXXIV, fig. 14—22; Nakamura, 1965: 152, tab. III, fig. 12—13.

Слоевище 3—10 см дл., грубовидное, в основании стелющееся, мягкое или мягкохрящеватое, фиолетово-карминовое. Ветвление неправильное, востороннее поочередное, местами одностороннее и супротивное. Ветви 600—650 мкм шир., отогнутые, суживающиеся к основанию и верхушке, более или менее густо, особенно в верхней части, покрытые веточками. Верхушки ветвей прямые. Кора плотная, сплошная, клетки имеют ткапное расположение. Гонимобласты 320—380×320—500 мкм. Карпоспори 25—35×38—70 мкм. Спорангии 48—60 мкм в поперечнике.

Растет в I этаже и у верхней границы II этажа горизонта фотофильной



растительности, обычно на глубине 2—3 м, на скалистом, илесто-песчаном с камнями, каменистом грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к грунту, створкам моллюсков и водорослям. Вегетирует в феврале—мае и в мае—августе при  $t = -2.5 \pm 20$  (22)°. Зимой встречается реже, чем весной и летом. Спорангии закладываются во второй половине мая при  $t = 12-15^\circ$ , споры созревают и выходят в течение июля и июля при  $t = 18-22^\circ$ . Созревание спор запаздывает с глубиной.

Японское, Желтое моря, Южные Курильские о-ва.

5. *Ceramium kondoi* Yendo — *Перамциум Кондо* (рис. 131—133, 223). Nakamura, 1965: 155, tab. IV—VI, IX, 4; fig. 14.

Словесце до 30 см дл., грубоцилиндрическое, мягкое или мягкохрящеватое, вертикально растущее, кустистое или образующее спутанные массы. Ветвление востороннее, ди-, три-, тетрахомиическое, поочередное. Побеги и ветви до 2 мм толщ., суживающиеся к вершине, более или менее обильно покрытые адвентивными веточками. Верхушки конечных веточек вильчатые, согнутые внутрь или почти прямые, часто тонковолосявидные. Кора сплошная, плотная. Поверхностные клетки округлые, в нижней части слоевища располагаются продольными рядами, в верхней его части имеют тканевое расположение. Гонимобласты  $150-225 \times 190-320$  мкм, окружены 4—5 веточками обертки, развиваются на ветвях и адвентивных веточках. Карпоспоры  $22-34 \times 34-56$  мкм. Спорангии погруженные, закладываются поперечными рядами. При обильном развитии они рассеиваются по всей поверхности ветвей.

Растет во II этаже верхнего горизонта, в III, реже во II этажах нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототильной растительности до глубины 3 м на илесто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Прикрепляется к грунту и водорослям. Вегетирует, по-видимому, в течение всего года при  $t = -2.5 \pm 23^\circ$ . Зимой, весной, в начале лета и осенью развивается в сублиторали и в нижнем горизонте литорали. Во второй половине лета, в августе и в начале сентября водоросль (преимущественно гаметофит) поселяется во II этаже верхнего горизонта литорали. Спорангии появляются во второй половине мая при  $t = 10^\circ$ , развиваются в течение мая—июня и в массовых количествах начинают выходить в июле при  $t = 18-23^\circ$ . Одновременно закладываются новые спорангии (спорогонез продолжается по ноябрь включительно). В незначительных количествах споры выходят и прорастают уже в мае—июне. Оптимальная температура развития спорангиев  $12-15^\circ$ . Цистокарпы развиваются в мае—октябре при оптимальных условиях  $10-15^\circ$ . В популяции преобладает спорофит: соотношение между обоими формами развития изменяется к осени с возрастанием роли гаметофита. В течение периода вегетации развивается несколько поколений.

Берингово, Охотское, Японское и Желтое моря.

Примечание. Внешний облик водоросли изменчив. Весной и летом слоевище ветвится ди-, три-, тетрахомиическое, поочередно и обильно покрыто адвентивными веточками. Осенью (в ноябре) слоевище ветвится дихотомически, адвентивные веточки не развиваются.

Род CAMPYLAEPHORA J. Agardh, 1851 — КАМПИЛЕФОРА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тонко- или грубоцилиндрическое, разветвленное, кустистое, прикрепляется конической подошвой из ризоидов. Ветвление дихотомическое, востороннее или двустороннее. В центре слоевища проходит односторонняя крупноклеточная нить, покрытая сплошной корой. Кора состоит из крупных округлых периферических клеток, крупных, неправильной формы внутренних коровых

клеток и мелких округлых, угловатых или удлинённых поверхностных клеток. Среди внутренних коровых клеток развиваются ризоидообразные длиноклеточные продольные нити, особенно обильные в нижней части слоевища. Периферические клетки располагаются на клеточных сочленениях мутулов. В каждой мутулке первоначально по 7 клеток. Рост апикальной клеткой, отходящей сегменты поперечной перегородкой. Ветви закладываются у верхушки путем отделения инициальных клеток от субапикальных косою перегородкой. Верхушки ветвей вильчатые, прямые или согнутые внутрь. Сперматангии отделяются от поверхностных коровых клеток. Прокарпы развиваются на периферических клетках у верхушки веточек. После оплодотворения несущая клетка увеличивается и превращается в ауксиллярную, с которой карпоз слияется непосредственно. От ауксиллярной клетки развивается один гонимолоб. Все клетки гонимолоба превращаются в карпоспорангии. В процессе развития гонимолоба близлежащие клетки коры активно делятся и образуют вокруг него обертку из 4—9 коротких веточек. Тетраспорангии тетраэдрические, иногда крестообразно разделенные, отделяются от периферических и коровых клеток, погружены в кору, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу.

- I. Ветвление двустороннее, конечные участки ветвей прямые . . . . . C. crassa. 1.
- II. Ветвление востороннее, конечные участки некоторых ветвей периферико-согнуты . . . . . C. hypnaeoides. 2.

1. *Campylaeophora crassa* (Okam.) Nakam. — Кампилефора толстая (рис. 136—139, 220).

Nakamura, 1965: 163, tab. IX, 2—4, X—XII, fig. 17—18. — *Ceramium rubrum* auct. non Ag. E. 3 и 0. 4, 1940: 122.

Слоевище 10—15 см дл., грубоцилиндрическое, мягкое и мягкохрящеватое, фиолетово-карминовое. Ветвление обычно двустороннее, дихотомическое, правильное и неправильное, нередко в главных ветвях поочередное. Побеги и главные ветви у гаметофита до 3 мм, у спорофита до 1.8—2 мм толщ. Ветви, как правило, обильно покрыты мелкими адвентивными веточками, которые развиваются односторонне, с внутренней стороны ветвей или со всех их сторон. Гонимобласты  $340-465$  мкм в поперечнике, развиваются на адвентивных веточках и на верхушках ветвей. Карпоспоры  $36-42 \times 50-56$  мкм. Спорангии  $58-96$  мкм, погружены в коровую слои, располагаются поперечными рядами или рассеяны по слоевищу.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фототильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом и песчаногравийном заиленном грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Эпифит *Sargassum*, *Grateloupia*, *Laurencia*. Появляется в мае на саргассах при температуре не ниже  $7^\circ$ . Массовое развитие начинается во второй половине июня и продолжается по сентябрь при  $t = 15-23^\circ$ . Спорангии и цистокарпы развиваются летом и осенью по ноябрь включительно при  $t = 0-24^\circ$ . Первые спорангии и цистокарпы появляются в начале июля при  $t = 18-22^\circ$ . Оптимальные условия их развития создаются при  $t = (10) 12-20$  (22)°. Сперматангии найдены в октябре при  $t = 11-13^\circ$ . В период вегетации одновременно развиваются, постепенно сменяя друг друга, несколько поколений гаметофита и спорофита (предположительно 4—5). Летние поколения вегетируют около 1—1.5 мес. Первый вегетации осенних поколений сокращается: только в октябре сменяется по менее двух поколений водоросли. Поколение, появившееся в конце сентября, имеет короткий период роста и вступает в период размножения, когда слоевище не превышает 1—3 мм в длину. Цистокарпы и спорангии неогенетически развивающихся слоевищ имеют обычные размеры.

Японское море, тихоокеанское побережье о-вов Хонсю и Кюсю.



2. *Campylacophora hypnoides* J. Ag. — Кампилефора гипневидная (рис. 140, 221).

Nakamura, 1965 : 170, tab. XIII—XIV, fig. 49.

Слоевище 10—20 см дл., грубо- или тонкокилевидное, мягкое или хрящеватое, фиолетово-карминовое, дихотомически правильно и неправильно разветвленное во всех направлениях, образует спутанные шаровидные массы. Побег и главные ветви 600—700 мм толщ. С увеличением порядка ветвления ветви утолщаются до волосовидных. Конечные участки некоторых ветвей (преимущественно у спорофита) раздуты и серповидно согнуты. Адвентивные веточки развиваются более или менее обильно. Гонимобласти с 4—6 веточками обертки. Спорангии 69—100×88—120 мкм, тетраэдрически и крестообразно разделенные, погруженные в кору, рассеяны по слоевищу.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и у верхней границы I этажа горизонта фотофильной растительности на каменистом и листоватом с камнями грунтах в защищенных и полудозащищенных участках залива. Эпифит *Sargassum* и *Coccolophora*. Vegetирует с конца июня по октябрь включительно и в феврале—начале марта при  $t = -2.5 \div -23^\circ$  (данные для побережья—января отсутствуют). Массовое развитие водоросли (спорофита) наблюдается во второй половине лета и в начале осени.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов, Южнокурильское мелководье.

#### Род MICROCLADIA Greville, 1830 — МИКРОКЛАДИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое. Ветвление обычно в одной плоскости, двустороннее поочередное или гребчатое. Ветви от цилиндрических до уплощенных. Верхушки ветвей щипцевидные. Апоикальные клетки отделяют сегменты поперечной перегородкой. Крупноклеточная односторонняя центральная нить в побегах и ветвях покрыта сплошной многоярусной корой из уменьшающихся к поверхности клеток. Прокарпы с двумя карпогонными ветвями на одной несущей клетке. Все клетки гонимобласти превращаются в карпоспоры. Обертка вокруг гонимобласти образуется или нет. Сперматангии развиваются на конечных веточках. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, погружены в коровую слои, развиваются в веточках последних трех порядков.

Неизвестный вид этого рода приводится в списке Фунахаси (Funahashi, 1966), составленном по сборам А. Кузнецова в зал. Петра Великого в 20-е гг.

#### Род PTILOTA A. Agardh, 1817 — ПТИЛОТА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. В центре слоевища проходит односторонняя клеточная нить, окруженная от верхушки до основания плотной многоярусной корой. Длинные ветви неограниченного роста вальковатые, уплощенные и плоские, отходят поочередно и односторонне. Они густо покрыты разновеликими супротивно перисто расположенными веточками. Обе супротивные веточки или только одна из них ограничены в росте. Веточки ограниченного роста имеют вид небольших плоских листочков с гладким, зубчатым или перистым краем, линейной, ланцетовидной, овальной, серповидной или клиновидной формы. Супротивным им веточки неограниченного роста более или менее развиты и покрыты или супротивными листочками описанного типа или в разной степени развитыми веточками неограниченного роста и супротивными им листочками. На ветвях последних порядков веточки неограниченного

роста мельче веточек-листочков. Веточки обоих типов чередуются. Супротивно листочку иногда развивается несколько мелких веточек. Рост апикальный. Боковые ветви закладываются двусторонне на каждом втором или третьем сегменте, отделяемом апоикальной клеткой. Сначала поочередно закладываются ветви ограниченного роста, затем супротивно им от сегментов отделяются веточки неограниченного роста. По мере развития веточки покрываются корой. Органы размножения развиваются на преобразованных в веточки зубцах и периках листочков, на супротивных укороченных веточках и даже у верхушки развитых веточек неограниченного роста. Карпогонная ветвь четырехклеточная. Несущая клетка отделяется от субапоикальной клетки веточки ограниченного роста. Кроме карпогонной ветви на ней развивается трехклеточная стерильная ветвь. После оплодотворения несущая клетка отделяет ауксиллярную, а карпогон — соединительную клетку, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Большинство клеток гонимобласти превращается в карпоспоры. Гонимобласти окружены веточками обертки. Сперматангии развиваются на поверхности конечных веточек. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются на боковых разветвленных и неразветвленных ответвлениях укороченных веточек. Ответвления односторонние, располагаются двусторонне перисто от осевых клеток, лишенных коры, или всесторонне от коровых клеток, покрывающих ось веточек.

1. Веточки-листочки ограниченного роста ланцетовидные, реже эллиптические, зубчатые по краю . . . . . *P. filicina* 1.
- II. Веточки-листочки ограниченного роста клиновидные, с гладким краем . . . . . *P. phaeolocarpoides* 2.

1. *Ptilota filicina* J. Ag. — Птилота лапоротниковидная (рис. 143, 224, 225).

Smith, 1944 : 333, tab. 85, fig. 5—6. — *P. californica* auct. non Rupr.: E. Zinova, 1922 : 120; 1938 : 68; 1940 : 126; *P. pectinata* auct. non Kjellm.: E. Zinova, 1940 : 126, pr. p.

Слоевище 20—30 см дл., фиолетово-карминовое. Побег сдвоенно-вальковатый. Ветви, распряделяясь, занимают обычно сектор меньше, реже больше половины круга. Главные ветви более или менее уплощенные, 1—1.5 мм шир., конечные веточки плоские. Веточка-листочек имеет ланцетовидную, редко эллиптическую форму, острую верхушку, зубчатые края. Зубчики по краю обычно хорошо выражены, но могут быть в разной степени редуцированными. Супротивная листочку ветвь сильно укорочена или хорошо развита и имеет строение, подобное несущей ее ветви. Цистокарпы и спорангии развиваются на укороченной веточке между листочками и по адаксональной стороне последних, чередуясь с зубцами или под-ряд. На каждой укороченной ветви развивается по одному-два цистокarpa. Веточки обертки многочисленны, зубчатые. Развитые веточки покрыты корой и в 2—2.5 раза превышают диаметр гонимобласти. Карпоспоры 20—31×36—39 мкм. Спорангии толстостенные, 45—53 мкм в поперечнике, развиваются на односторонних разветвленных веточках, густо покрывающих верхнюю часть укороченных веточек неограниченного роста, располагающихся супротивно зубчатым листочкам и дополнительно развивающихся на них с адаксональной стороны.

На полях анфельции встречается форма этого вида с шпильчатыми мелкозубчатыми листочками.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горизонте фотофильной растительности на скалистом, листоватом с камнями грунтах в открытых участках залива. Появляется зимой, осенью исчезает. Vegetирует при  $t = -1.5 \div 20^\circ$ . На литорали растет весной. Спорангии обнаружены в июле на глубинах 10—24 м при  $t = 12 \div 15 (18)^\circ$ , сперматангии — в мае на литорали при  $t = 7 \div 8 (10)^\circ$  и цистокарпы — в июле на глубине 3—12 м при  $t = 15^\circ$ .



Бореальные воды Тихого океана.

Примечание. Расположение генеративных веточек и строение обертки — более постоянные признаки, чем форма, размеры и зубчатость листочков, имеющие значительную эколого-географическую изменчивость. Поэтому при определении видов *Ptilota* следует принимать во внимание также строение генеративных структур.

2. *Ptilota phacelocarpoides* A. Zin. — Птилота фацилокарповидная (рис. 144, 233).

Зинова, 1972б: 85, рис. 4. — *Phacelocarpus japonicus* auct. non Okam. E. Зинова, 1938: 55; 1940: 75.

Слоевщик 2—7 см дл., фиолетово-карминовое, выцветающее. Ветви, распределяясь, занимают всю площадь круга, так что кустик имеет вид розетки. Главный побег в слоевище незаметен, длинные ветви отходят вблизи подшовой. Ветви линейные, суживающиеся к основанию и верхушке, до 1 мм шир., со средним ребром. Веточки ограниченного роста клиновидные, слегка отогнутые, с тупыми и острыми верхушками, с гладкими краями. Органы размножения развиваются в основании листочков, с их внутренней стороны, и на супротивных одиночных веточках. Обертка цистокarpa состоит из 2—4 крупных веточек, в 2—3 раза превышающих диаметр гонимобласта, обильно покрытых корой, с зубцами и без них, и 4—5 мелких веточек, бедно покрытых корой. Карпоспоры 14—20×20—28 мкм. Спорангии 22—28 мкм в поперечнике, развиваются на разветвленных веточках, густо, со всех сторон покрывающих верхнюю часть веточек неограниченного роста и растущих с внутренней стороны клиновидных веточек ограниченного роста.

Растет на скалистом и илито-песчаном грунтах во II—III этажах горизонта фотофильной растительности. Обычна на полях *Ahnfeltia tohu-chiensis*.

Японское море.

#### Род НЕОПТИЛОТА Kylin, 1956 — НЕОПТИЛОТА

Слоевщик гаметофита и спорофита макроскопическое, кустистое, разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подшовой. В центре слоевища проходит односторонняя клетчатая нить, окруженная от верхушки до основания плотной многоягодной корой. Длинные ветви неограниченного роста вальковатые, уплощенные и плоские, отходят поочередно, односторонне и односторонним пучком из 2 ветвей, развивающихся в пазухе одна другой. Ветви густо покрыты супротивно расположенными разноплотными веточками. Обе супротивные веточки или одна из них ограничены в росте. Веточки ограниченного роста имеют вид ланцетовидных, овальных, клиновидных листочков с зубчатым или гладким краем. Супротивные им веточки неограниченного роста двух типов: одни более или менее длинные, хорошо развитые, покрытые плотной корой и разветвленные подобно несущей их ветви, другие мелкие, короткие, без коры или покрытые корой. Супротивно листочку обычно развивается несколько мелких веточек. Листочки и веточки чередуются. Рост апикальный. Первые боковые ветви закладываются дусторонне поочередно на каждом втором-третьем сегменте, отделе апикальной клеткой. Они ограничены в росте и имеют вид хорошо развитых листочков. Супротивные им веточки развиваются чаще всего от коровых клеток, по несколько в ряд. Веточка, расположенная листочку строго супротивно, обычно обгоняет в росте и развитии соседние веточки. Если эти веточки ограниченного роста, на определенной стадии развития в ней дифференцируется апикальная клетка и тогда она становится веточкой неограниченного роста. Органы размножения развиваются преимущественно на веточках ограниченного и неограниченного роста, расположенных супротивно листочкам, реже на укороченных веточках, вырастающих на листочках преимущественно по

их внутреннему краю. Карпогонные ветви четырехклеточные. Несущая клетка отделяется от субтерминальной клетки веточек. Кроме карпогонной ветви на ней развивается стерильная ветвь. После оплодотворения несущая клетка отделяет ауксиллярную, а карпогонная — соединительную клетку, которой карпогон соединяется с ауксиллярной клеткой. Большинство клеток гонимобласта превращается в карпоспоры. Гонимобласты окружены веточками обертки. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются на боковых неразветвленных ответвлениях укороченных веточек. Ответвления отходят от осевых и от коровых клеток.

Примечание. Главное различие между близкими родами *Ptilota* и *Neoptilota* заключается, по-видимому, в разной относительной скорости апикального роста и разном ингибирующем воздействии апикальной клетки на формирование боковых ветвей. Разность между скоростью апикального роста и скоростью роста (формирования) боковых ветвей у рода *Ptilota*, очевидно, меньше, чем у рода *Neoptilota*. Следствием этого является более скудное субапикальное коровое покрытие у представителей первого из них и закладка супротивных веточек от осевых сегментов. Так как у *Neoptilota* разность между скоростью апикального роста и скоростью роста (формирования) боковых веточек по-видимому, больше, чем у *Ptilota*, субапикальные веточки у этого рода развиты лучше и покрыты корой обильнее, а супротивные им веточки отделяются не от осевых, а от коровых клеток. Однако скорость апикального роста в пределах обоих родов изменчива. В том случае, если у *Neoptilota* она увеличивается, а у *Ptilota* уменьшается, характерные морфологические различия между их представителями частично нивелируются, что и создает определенные трудности в разграничении обоих родов.

1. *Neoptilota asplenoides* (Turn.) Kylin — Неоптилота аспленевидная (рис. 145, 234).

*Ptilota asplenoides* (Turn.) Ag., O k a m u r a, 1909a: 239, tab. XLVIII.

Слоевщик 20—30 см дл., фиолетово-карминовое, выцветающее. Побег сдавленно-вальковатый. Ветви первых порядков более или менее уплощенные, ветви последних порядков плоские. Ветви с ребром. Листочки широколанцетовидной или клиновидной формы, с гладким или мелкозубчатым краем, до 1.0—1.3 см дл. и 2.5 мм шир. Фертильные веточки развиваются по краю ветвей между листочками и по внутренней стороне листочков. Между листочками закладываются по несколько фертильных веточек. Листочки обертки диктокары едва превышают диаметр гонимобласта и лишены коры. В верхней своей части они односторонние. Спорангии толстостенные, 39—43×53—56 мкм.

Растет в сублиторальной зоне.

Камчатка, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Камчатки.

#### Семейство DELESSERIACEAE Bory — ДЕЛЕССЕРИЕВЫЕ

##### Род BRANCHIOGLOSSUM Kylin, 1924 — БРАНХИОГЛОССУМ

Слоевщик гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, прикрепляется ризоидами. Пластина со средним ребром, без боковых жилок, за исключением ребра, односторонняя. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегмент поперечной перегородкой. Интеркалярное деление в клеточных рядах не происходит. Верхушечные клетки в рядах третьего порядка доходят до края пластины. Ветвление от края. Апикальной клеткой ветви становятся верхушечная клетка клеточного ряда второго порядка. Прокарпы закладываются на центральном клеточном ряду пластины. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви,



двух стерильных ветвей и несущей клетки. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения и непосредственно соединяется с карпогоном. Сперматангиевые и спорангиевые сорусы развиваются по обе стороны ребра пластины. Спорангии крестообразно разделенные, отделяются от поверхностных клеток.

1. *Branchioglossum nanum* Inagaki — Бранхиоглоссум низкорослый (рис. 149).

Inagaki, 1935: 45, fig. 3; Mikami, 1973: 24, fig. 1—6.

Словещие 0,4—3 см дл., тонколенчатые, пурпурно-красные, неправильно поочередно, односторонние или почти дихотомически разветвленные, прикрепляются ризоидными. Ветви линейные, линейно-ланцетовидные, 0,17—0,8(1) мм шир. Верхушки приостренные. Однорядные крылья по обе стороны ребра узкие, в основании словещика отсутствуют. Ребро состоит из нескольких рядов клеток. Коровые клетки неправильно полигональные, уменьшаются к краю пластины. Цистокарпы 450 мкм в поперечнике. Спорангии 28—56×42—67 мкм.

Встречается в феврале—мае и октябре при  $t=-1,5+15^{\circ}$  во II этаже горизонта фотофильной растительности на скалах, каменистом и глинисто-песчаном грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Прикрепляется к створкам моллюсков *Crenomytilus*, *Arca* и *Modiolus*. Спорангии и цистокарпы обнаружены в октябре при  $t=8^{\circ}$ .

Японское море.

Примечание. В первоописании *B. nanum* Inagaki отмечает, что тетраспорангии у этого вида делятся крестообразно (Inagaki, 1935). В образцах из зал. Петра Великого спорангии поделены, по-видимому, косым делением (похожим на тетрадрическое) и иногда крестообразно. Во втором случае плоскости деления не пересекаются, а крестообразно накладываются одна на другую, так что видны сразу только две споры, а не четыре, как это бывает в типичном случае крестообразного деления. Щель закладывается от центра к краям делящегося спорангия.

Род *DELESSERIA* Lamouroux, 1813 — ДЕЛЕССЕРИЯ

Словещие гаметофита и спорифита макроскопическое, плоское. Пластины листовидные, однослойные, со средним ребром и микроскопическими или макроскопическими боковыми жилками, пролиферирующие. Пролификации образуются от среднего ребра. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах второго и третьего порядков. Верхушечные клетки клеточных рядов третьего порядка до края не доходят. Среди крупных клеток ребра развиваются ризоидобразные нити. Прокарпы закладываются на среднем ряду клеток фертильных листовых, вырастающих от среднего ребра вегетативной пластины. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, несущей клетки и двух групп стерильных клеток. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Большинство клеток гонимобласта образует карпоспору. Гонимобласт окружен перикарпом с отверстием. Внутренняя поверхность перикарпа выстлана ризоидобразными нитями. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на пластине сорусами. Спорангиевые сорусы располагаются вдоль ребра или жилок или на специальных пролификациях-спорофилах, вырастающих на среднем ребре. Спорангии тетрадрически разделенные, отделяются от внутренних клеток.

1. *Delesseria serrulata* Harv. — Делессерия мезопильчатая (рис. 159—162).

Kurogi, 1979: 213. — *Delesseria violacea* (Harv.) Kyt., Mikami, 1972a: 54, fig. 1—11. — *Apoglossum violaceum* (Harv.) J. Ag., Okami, 1972a: 147, tab. XXXI, fig. 1—8; tab. XXXII, fig. 13—17; E. Z. и П. о. в., 1940: 91.

Словещие 5—12 см дл., тонкое, нежное, слизистое, прозрачное, фиолетово-карминовое. Пластины ланцетовидные, линейно-ланцетовидные, до 0,8 см шир., 5—10 см дл., с приостренной верхушкой, обильно пролиферирующие от среднего ребра. Пролификации 3—4 порядков, образуются регулярно, двусторонне поочередно. Край зубчатый, волнистый. Среднее ребро отчетливое, вычурное. Материнская пластинка разрушается в нижней части до среднего ребра, имеющего вид столбика 2—2,5 мм шир. Сорусы сперматангиев покрывают обе поверхности пролификаций. Цистокарпы полусферические, 440—370 мкм в поперечнике. Перикарп в виде высокого узкого горлышка с зубчатым краем. Карпоспору 31—44×44—76 мкм. Сорусы спорангиев линейные, образуются вдоль среднего ребра конечных пролификаций-спорофилов. Спорангии тетрадрически разделенные, 42—48×67—84 мкм, образуются от внутренних коровых клеток спорофилов.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом с заиленным песком и глинисто-песчаном грунтах в защищенных участках залива. Встречается в мае—июне при  $t=7-15(18)^{\circ}$ . Сперматангии обнаружены в мае при  $t=10-12^{\circ}$ , спорангии — в июне при  $t=12-15^{\circ}$ .

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Род *TOKIDADENDRON* Wynne, 1970 — ТОКИДАДЕНДРОН

Словещие гаметофита и спорифита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластина листовидная, со средним ребром, парными боковыми жилками и отходящими от них микроскопическими разветвленными жилками. Ребра и жилки состоят из двух и более слоев клеток. Межреберные пространства стерильной пластины однослойные. Материнская пластинка с возрастом разрушается до среднего ребра, которое в нижней части словещика имеет вид столбика, а в верхней части пролиферирует молодыми пластинами. Пластины-пролификации с возрастом также разрушаются до ребер, которые выглядят ветвями, пролиферирующими в свою очередь пластинами следующего порядка. Ребра с ризоидобразными нитями. Верхушка пластин с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах второго, реже первого порядка. Верхушечные клетки рядов третьего порядка до края пластины не доходят. Прокарпы закладываются на среднем ребре и боковых жилках. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных ветвей и несущей клетки. В основании гонимобласта образуется клетка слияния. Карпоспору развиваются пелочками. Перикарп с отверстием. Тетраспорангии тетрадрически разделенные, рассеяны по всей пластине. Они отделяются от внутренних клеток пластины, становившейся в период размножения 3—5-слойной.

Примечание. Винн, автор рода *Tokidadendron*, считает, что тетраспорангии у типового вида *T. bullata* отделяются от поверхностных клеток пластины. Свое утверждение он подкрепляет рисунками фертильной пластины с поверхности (Wynne, 1970), на которых соединение спорангиев с клетками не показано. По данным Токиды и Миками (Tokida, 1932b; Mikami, 1971a), а также по нашим данным, полученным на материале с Командорских о-вов, тетраспорангии у *T. bullata* отделяются от внутренних клеток.

1. *Tokidadendron bullata* (Gardn.) Wynne — Токидадендрон пузырчатый (рис. 150—153).



W y n n e, 1970: 108, fig. 21—29. — *Phycodrys bullata* Gardner, 1927: 339, tab. 67, fig. 2, tab. 69 — *Pseudophycodrys ramosukei* Tokida, 1932b: 27, fig. 11, 12; Mikami, 1971a: 39, fig. 1—10.

Словесие кустистое, 5—10 см дл., фиолетово-карминовое. Оно состоит из ребер нескольких распавшихся материнских пластин, отходящих от одной подошвы, и их пролификаций, в зависимости от возраста сохраняющих пластину или такие теряющие ее. Пластинчатые пролификации мягкие, пленчатые, овальные, линейно-овальные, 2—5 см дл., 0,4—1,5 (2,5) см шир., с гладким волнистым краем, выпуклым ребром до 1 мм шир. и хорошо заметными парными боковыми жилками, исчезающими к краю. Микроэкопические жилки, отходящие от боковых жилок, едва заметны. Ребра по направлению к подошве расширяются, и от распавшихся пластин сохраняются лишь парные двусторонние бугорки — следы боковых жилок. От ребра материнской пластины ребра-пролификации отходят лучком, супротивно, односторонне и поочередно. Они плотные, хрящеватые; ребро материнской пластины до 2 мм шир. Цистокарпы с одним, реже двумя отверстиями, развиваются на боковых жилках и ребре поочередно.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на открытом побережье. Встречается летом и осенью.

Тихоокеанское побережье Аляски на юг до Ситки, Алеутские, Командорские и Курильские о-ва, о. Сахалин, материковое побережье Японского моря.

Примечание. Образцы *T. bullata*, собранные у южной границы ареала в Японском море, отличаются некоторыми деталями строения от образцов вида, собранных у северной границы, на Командорских о-вах. У японских образцов пластина уже, чем у командорских, с менее рельефным средним ребром. В ребре крупноклеточные нити 80—115 мкм шир., окружены узкоклеточными нитями 18—27 мкм шир. У командорских образцов ребро состоит из узкоклеточных нитей до 55 мкм шир. с небольшими (в пределах 15—20 мкм) различиями в ширине. Географической изменчивости у этого вида, по-видимому, подтвержден и более существенный, родовый признак — характер интеркалярных делений в клеточных рядах. По данным Винна, алеутская популяция характеризуется полным отсутствием интеркалярных делений в клеточных рядах первого порядка (Wynne, 1970). По данным Миками, у южной популяции вида, обитающей у берегов Хоккайдо, интеркалярные деления в клеточных рядах первого порядка происходят (Mikami, 1971a). То же самое отмечает на курильском материале Нагаи (Nagai, 1941).

#### Род *HYPOPHYLLUM* Kylin, 1924 — ГИПОФИЛЛУМ

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластина листовидная, со средним ребром, с боковыми жилками или без них, многослойная. Среднее ребро без ризоидообразных нитей. Пролифирование от ребра, иногда бокового ветвление. Средним ребром ветви становится боковая жилка ветвящейся пластины. Материнская пластинка и ее пролификации с возрастом сокращаются или разрушаются до ребер, которые в этом случае имеют вид побега и его ветвей, покрытых пролификациями следующего порядка. Верхушка пластин с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярное деление в рядах первого порядка происходит. Верхушечные клетки рядов третьего порядка к края не доходят. Сперматогонии, цистокарпы и тетраспорангии развиваются в боковых листочках, вырастающих вдоль среднего ребра и боковых жилок пластины. Прокарп состоит из четырехклеточной карпогонной ветви, стерильной ветви и несущей клетки. В основании гонимобласта

образуется клетка слияния. Карпоспоры развиваются цепочками или пучками. Тетраспорангии отделяются от внутренних коровых клеточек.

1. *Hypophyllum middendorffii* (Rupr.) Kylin. — Гипофиллум Миддендорфа (рис. 163—165).

Kylin, 1924: 53; Mikami, 1971b: 85, fig. 1—10. — *Delesseria middendorffii* Ruprecht, 1850: 237, tab. 12; Okamura, 1910c: 118, tab. LXXXIV, LXXXV, fig. 1—7; 1922: 174, tab. CXCI, fig. 8—11.

Словесие 15—25 см дл., кустистое, фиолетово-карминовое. Пластины линейно-ланцетовидные, пленчатые, с волнистым краем, до 10—11 см дл., 1,5—2 см шир., с отчетливыми тонкими, к периферии исчезающим средним ребром, без боковых жилок или с малозаметными жилками. Ребра обильно пролиферируют. Фертильные листочки развиваются на ребре пучками или одиночно. Старые пластины разрушаются частично и до ребра, обычно в самом основании пластины. Ребро материнской пластины, имеющее вид створки, хрящеватое, плотное. Ребра-ветви отходят от материнского ребра без особого порядка. От одной подошвы развивается несколько пластин. Растет в сублиторальной зоне.

Алеутские о-ва, Охотское, Японское моря.

#### Род *CONGREGATOCARPUS* Mikami, 1971 — КОНГРЕГАТОКАРПУС

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластины листовидные, за исключением края, многослойные, со средним ребром и парными боковыми и микроэкопическими жилками. Старая пластина разрушается до ребра и жилок, которые становятся в словесии створками и валковатыми боковыми ветвями с отходящими от них молодыми пластинами. Клетки в пластине дифференцируются на сердцевину и кору. В ребре развиваются ризоидообразные клетки. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточном ряду 1—2-го порядков. Верхушечные клетки клеточных рядов 3-го порядка к края не доходят. Прокарпы развиваются двусторонне поочередно на среднем ребре мелких пролиферирующих, образующихся главным образом вдоль жилок и небольшими группами. Прокарпы состоят из несущей клетки, четырехклеточной карпогонной ветви и двух стерильных ветвей. Клетка слияния не образуется. Карпоспоры развиваются цепочками. Внутренняя поверхность стенки цистокарпа выстлана ризоидообразными нитями. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются от поверхностных коровых клеток сорусами, рассеянными по всей поверхности пластины.

1. *Congregatocarpus pacificus* (Yam.) Mik. — Конгрегатокарпус тихоокеанский (рис. 154—156).

Mikami, 1971c: 243, fig. 1—9. — *Laingia pacifica* (Yam.) Yamada, 1932a: 122; Tokida, 1954: 206; Okamura, 1936: 763; Nagai, 1941: 216; Mikami, 1970b: 67, fig. 1—10.

Словесие до 40 см дл., прикрепляется тонкой подошвой, от которой развиваются столоны. Листовидные пластины овальные, ланцетовидные, толстоленчатые, 2,5—4 см шир., 7—10 см дл. Ребро и боковые жилки отчетливые. Край цельный, плоский или слегка волнистый. Пластины обычно вдоль жилок разрушаются. Спорангии развиваются по всей поверхности сорусами; особенно густые их скопления располагаются вдоль ребер и жилок.

Растет на открытом побережье в III этаже горизонта фотофильной растительности.

Южн. часть Охотского моря, Японское море.



Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, в основании стелющееся, стеблевидное, в восходящей части пластинчатое. Пластины однослойные, со средним ребром, без боковых жилок, односторонне пролиферирующие от среднего ребра, изредка с краевыми ответвлениями. Ребро с ризоидообразными нитями. Верхушка пластины с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной и косой перегородкой. Интеркалярные деления в клеточных рядах 1—2-го порядков происходят. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка до края доходят не все. Органы размножения развиваются в генеративных пролификациях. Прокарпы закладываются на ребре. Большинство клеток гонимобласта превращаются в карпоспоры, которые развиваются цепочками. Внутренние клетки перикарпа узкие, длинные, ризоидообразные, сетевидно соединенные. Тетракарпы узкие, длинные, ризоидообразные, сетевидно соединенные. Тетракарпы тетраэдрически разделенные, образуются от периферических клеток.

1. *Kurogia pulchra* Yoshida — Курогия красивая (рис. 146, 147).  
Yoshida, 1979: 83, fig. 1—11.

Слоевище 1—2 см дл., пленчатое, нежное, прозрачное. Стеблевидные части неправильно разветвленные, до 200—400 мкм шир. Восходящие пластинчатые ветви завоуовальные или ланцетовидные, до 2—3 мм шир. с округлой или приостренной верхушкой. Проллификации одного—двух порядков, закладывающиеся сериями, адаксиально. Краевые ответвления в начале развития имеют вид зубчика. Ребро с удлиненными клетками, укорачивающимися к поверхности. Клетки ребра 33—37 мкм шир. с отношением ширины к длине 1.5—7. Ризоидообразные нити одиночные, развиваются не всегда. У спорофита пролификации мелкие, многочисленные. У гаметофита их меньше и они крупнее. Цистокарпы 880—1135×1260—1510 мкм, одиночные, яйцевидные, с горлышком, развиваются чаще всего в основании листочков. Карпоспоры 63—100×75—125 мкм. Спорангии до 113—125×125—150 мкм.

Найдена в марте при  $t = -0.8^\circ$  на каменистом грунте на створках *Crenomytilus grayanus*, на глубине 10—12 м в открытом участке залива. Японское море, о. Хоккайдо.

Примечание. Характер клеточных делений у этого вида зависит от возраста. В молодых узких микрокопических листочках интеркалярные деления в клеточных рядах 1-го порядка не происходят. Они наблюдаются в рядах 2-го порядка. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной перегородкой. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка доходят до края все или не все. В более развитых и широких листочках интеркалярные деления появляются также в рядах 1-го порядка. Апикальная клетка отделяет сегменты поперечной и косой перегородкой. Верхушечные клетки рядов 3-го порядка до края не доходят. Образцы из зал. Петра Великого отличаются от типового образца небольшими размерами.]

Род PHYCODYRS Kützting, 1843 — ФИКОДРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, листовидное, ланцетовидной, овальной, клиновидной формы, с глубоко выемчатым, нередко зубчатым краем, со средним ребром и боковыми ланцетными жилками, прикрепляясь поподной. Микрокопические жилки неотчетливые или отсутствуют. Пластина по краю и в межреберных програвствах из одного слоя клеток. Ребра, жилки многослойные, без ризоидообразных нитей. Ветвление боковое, из среднего ребра и жилок. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах 1—2-го порядка. Прокарпы развиваются по всей пластине, за исключением ребер и вен.

Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, отделяющейся от клетки пластины. Акукалярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Несущая клетка, материнская клетка несущей и акукалярная клетка сливаются. Большинство клеток гонимобласта превращаются в карпоспоры, располагающиеся цепочками. Клетки пластины вокруг развивающегося гонимобласта активно делятся и образуют многочисленные, выгнутые на обе стороны слои с отверстием в одном из них. Сперматангии образуются сосунами в пролификациях по краю пластины, у верхушек ветвей и по всей пластине. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, отделяются от центральных и внутренних коровых клеток. Они образуют неопределенных очертаний сорусы, располагающиеся на краевых выростах пластины, на пластине у края и вдоль жилок.

1. Цистокарпы без морфологически выраженного периста, развиваются по краю пластины, в краевых выростах или разреженно рассеяны по пластине . . . . . *P. riggii*. 1.
- II. Цистокарпы с невысоким утолщенным перистомом, имеющим вид розетки, обычно рассеяны по пластине . . . . . *P. polycarpa*. 2.

1. *Phycodrys riggii* Gardn. — Фикодриес Ригга (рис. 148, 229).  
Gardner, 1927: 337, tab. 71; A. Зинова, 1965: 86, рис. 6. — *P. serratiloba* (Rupr.) A. Zin., Зинова, 1965: 84, рис. 5. — *Delleseria crenata* var. *serratiloba* Ruprecht, 1850: 39. — *D. fimbriata* De la Pyl. et *Phycodrys fimbriata* (De la Pyl.) K. auct. quo-ad Oceano Pacifico, p. p.

Слоевище 15—20 см дл., дважды-четырежды из боковых жилок материнской пластины разветвленное. Пластины от узколанцетных до широкоовальных с округлой или приостренной верхушкой, мелко и крупнозубчатым краем, обычно прорастающим боковыми жилками в лопасти. У спорофита в период размножения край обычно прорастает в мелкие узкие выросты, образующие густую бахрому. Неравномерно развитые лопасти придают пластине неопределенные очертания; равномерно развитые лопасти делают ее перистой. Ребро и жилки в пластине отчетливые, ребро 0.2—1 мм шир. Ответвления жилок заметны плохо. Пластины пролиферируют. Проллификации вырастают из боковых жилок материнской пластины и соединяются с ней только жилкой. Старые пластины в нижней части обычно разрушаются и от них остается среднее ребро. От подовых, побега и прилегающих к ним оголенных ребер развиваются столоны, которыми слоевище дополнительно прикрепляется к грунту и от которых вырастают молодые пластины. В оболочках клеток развиваются чечевичеобразные утолщения. Цистокарпы 0.6—1.7 мм в поперечнике, без морфологически выраженного периста, развиваются по краю пластины и в боковых мелких пластинках или разреженно рассеяны по пластине, преимущественно в средней и верхней частях слоевища. Карпоспоры 28—36×36—56 мкм. Сорусы спорангиев развиваются в мелких листочках, образующих бахрому, или на самой пластине по ее краю, а также вдоль ребра и жилки и между ними.

Растет во II—III этажах горизонта фотофильной растительности на песчано-глинистом грунте в открытых участках залива. Встречается весной, летом. Цистокарпы летом.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Америки, зал. Аляска.

Примечание. *Phycodrys riggii* Gardn. и *P. serratiloba* (Rupr.) A. Zin. различаются тем, что у первого спорангии развиваются на пластине, а у второго — в краевой бахромке (Зинова, 1965). Однако образцы из Охотского моря со спорангиями как в бахромке, так и на пластине, изученные в дополнение к тем образцам, какими располагала А. Д. Зинова, описывая *P. serratiloba*, дают основание считать оба вида консpezifичными. По



правилам приоритета *P. serratiloba* следует рассматривать синонимом *P. riggii*.

2. *Phycodrys polycarpa* A. Zin. — Фикодрис многоплодный.

Зинова, 1972а: 76, рис. 8.

Слоевище 20—25 см дл., дважды-трижды разветвленное. Пластины широколанцетовидные, овальные, с округлой или приостренной верхушкой, гладкими или мелкозубчатыми и мелкобахромчатым краем, прорастающим боковыми жилками в широкие лопасти. Выросты бахром микропоскопические. Неравномерно развитые лопасти придают пластине неопределенные очертания. Ребро и жилки в пластине отчетливые, ребро до 1 мм длинные очертания. Ребро и жилки в пластине отчетливые, ребро до 1 мм длинные очертания. Клеточные оболочки с чечевицеобразными утолщениями. Старые пластины в нижней части обычно разрушаются, и от них остается среднее ребро. От подошвы, побега и прилежащих к ним оголенных ребер развиваются стлоны, которыми слоевище дополнительно прикрепляется к грунту и от которых вырастают молодые пластины. Мелкие цистокарпы и точечные, 0.4—0.2 мм в поперечнике, сорусы спорангиев обильно рассеяны по всей пластине. Цистокарпы 0.3—0.6 мм в поперечнике с невысоким утолщенным перистоном, имеющим вид розетки. Карпоспоры 11×17—22 мкм.

Найден в июле в бухте Сивучей на песчано-глистом грунте на глубине 18 м; с цистокарпами.

Курильские о-ва, Японское море, зал. Петра Великого.

Род *Nienburgia* Kylin, 1935 — НИНБУРГИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, плоское, разветвленное, тонкое, полностью многослойное, в нижней части стелющееся, в верхней части вертикально растущее. Клеточные ряды в пластине дифференцированы на сердцевину и кору. Ветви по краям зубчатые. Среднее ребро есть. Боковых жилок нет или они неотчетливые. Верхушка с апикальной клеткой, отделяющей сегменты поперечной перегородкой. Интеркалярные деления происходят в клеточных рядах 1—2-го порядков. Клеточные ряды 2-го порядка развиваются неодинаково. Более развитые ряды выступают в краевые зубцы, располагающиеся с двух сторон центрального ряда клеток поочередно. Супротивные им ряды за край пластины не выступают. Ветвление краевое, ветви развиваются от верхушечных клеток рядов второго порядка или пролиферируют от края. Прокарпы состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных ветвей и несущей клетки, отделяемой центральной клеткой слоевища. Ауклилярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Клетки прокарпа образуют клетку слияния. Карпоспоры развиваются конечными цепочками. Гониомобласты рассеяны по всей пластине. Перикары выпуклыми с отверстием. Сперматангии и тетраэдрически разделенные тетраспорангии образуются сорусами в верхних частях ветвей или в маленьких боковых пролификациях.

1. *Nienburgia angusta* A. Zin. — Нинбургия узкая (рис. 167, 231, 232). Зинова, 1972а: 78, рис. 9—10; Макиенко и Зинова, 1976: 31, рис. 1—6.

Слоевище 0.5—12(16) см дл., 22—140 мм толщ., прикрепляется к грунту и другим водорослям ризоидными, отходящими от края прилегающими к субстрату побегом. Ризоиды 0.5—2 мм дл., прорастающие в водные побеги. Ветвление неправильное, обильное. Ветви линейные или клиновидные, 0.1—6 мм шир., со средним тонким исчезающим ребром и не всегда явно выраженными боковыми жилками. Молодая пластинка состоит из слоя крупных бесцветных клеток, покрытых однослойной корой. В ребре сердцевина образована 2—3 слоями клеток. В старой пластине кора

утолщается и состоит из 2—3 слоев клеток. Край ветвей мелко- или крупнозубчатые, прорастающие в боковые ветви и веточки, в молодых частях однослойные. Цистокарпы полусферические, 0.4—0.6 мм в поперечнике, с отверстием, окруженным валиком. Карпоспоры 25—47×40—70 мкм. Сорусы спорангиев развиваются в мелких боковых листовках, в зубцах и иногда по краю молодых пластин. Спорангии 35—60×40—68 мкм. Спорофит с более узкими ветвями и более разветвленным, чем гаметофит.

Растет в горизонте фототильной растительности от 2 до 26 м в защищенных и полутеневых участках залива. Прикрепляется к порослям, створкам моллюсков и камням. Вегетирует с мая по апрель, размножается в октябре—марте.

Японское море (зал. Петра Великого, юго-зап. побережье о. Сахалин, о. Монперон).

\* Род *Schizoseris* Kylin, 1924 — ШИЗОСЕРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, в нижней части стелющееся, в верхней части пластинчатое, разветвленное, за исключением фертильных частей, однослойное, прикрепляется ризоидными. Средние ребра пластинчатых ветвей многослойные, вильчато разветвленные. Боковые жилки имеются или отсутствуют. Микропоскопические жилки отсутствуют. Верхушки сформированных ветвей без видимой апикальной клетки. Интеркалярные деления в клеточных рядах имеются. Цистокарпы и сорусы тетраэдрически разделенных спорангиев развиваются по всей пластине. Гониомобласт с крупной клеткой слияния, от которой отходят многочисленные, стелющиеся в основании цистокара нити.

1. *Schizoseris minima* Kaneko et Masaki — Шизосерис маленький.

Канеко а. Масакки, 1973: 138, fig. 1—10.

Слоевище небольшое, тонкое, розовато-красное, выцветающее, 1.0—1.4 см дл., неправильно вильчато или пальчато разветвленное, прикрепляется подошвой с разветвленными стелющимися ризоидными. Нижние стелющиеся части ветвей до 160 мм толщ., переходят в средние, вильчато разветвленные ребра пластин. Пластины 15—20 мм толщ., 2—3 мм шир., с округлыми верхушками и волнистыми краями, без боковых жилок. Верхушки молодых растущих ветвей с апикальной, поперечной, позднее косо делящейся клеткой. Ребра 75—100 мм толщ., состоят из 3—6 рядов клеток. По краям пластины иногда развиваются ризоиды. Спорангии 38×49 мкм., развиваются от коронных клеток широкоовальных или неправильно округлыми сливающимися сорусами, занимающими верхнюю часть пластин. Половое размножение неизвестно.

Растет в сублиторальной зоне на глубине 1—4 м. Найден на скалистом грунте, на раковинах *Crenomytilus grayanus* и на известковых водорослях.

Известен с о. Рисири (Японское море).

Род *Nitophyllum* Greville, 1830 em. nd. M. Kami, 1972 — НИТОФИЛЛУМ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, пластинчатое, пельное или рассеченное на лопасти, пролиферирующее или непролиферирующее, прикрепляется подошвой. Пластинка без жилок или с жилками. Молодые части пластин однослойные, более старые — многослойные. Клетки жилок мельче клеток пластин, располагаются рядами. Проллиферирование краевое, от жилок и от края. Верхушка сформированного слоевища без видимой апикальной клетки. Интеркалярные деления в клеточных рядах первого порядка происходят. Прокарпы раз-



виваются по всей пластине за исключением ее основания. При образовании прокарпов центральные фертильные клетки пластины отделяют по две периферические клетки. Одна из них становится несущей клеткой и отделяет одну или две группы стерильных клеток и четырехклеточную карпогонную ветвь. В карпоспории превращаются одна или несколько верхушечных клеток нитей гонимобласта. Тетраспорангии в соусах; они отделяются от центральных и поверхностных клеток пластины.

1. *Nitophyllum yezoense* (Yam. et Tok.) Mik. — *Нитофиллум йезоэнский* (рис. 166, 235).

Mikami, 1972b: 16, fig. 1—16. — *Myriogramme yezoensis* Yam. et Tok., Yamada, 1935b: 30, tab. XIII, XIV. — *Polyneura latissima* auct. non Kütz.: E. Zinova, 1933: 60; 1940: 89; 1954b: 346.

Пластина 15—20 см дл., фиолетово-карминовая. Материнская пластина тонколенчатая, с гладким или пролиферирующим краем, разрушающаяся с возрастом до жилок. Жилки широкие, дихотомические или пальчато разветвленные, расходящиеся веерообразно от основания к краям. Без разветвления, обычно субдихотомно разветвленные, иногда в основании полисифонные, отходят от каждой клетки (сегмента) осевого побега и располагаются по спирали. Каждый осевой сегмент побега, начиная с 3—5-го от верхушки, отделяет последовательно по часовой стрелке 5, реже 4 периферические клетки, от которых вниз могут развиваться ризоидообразные нити, образующие коровую обертку. От периферических коровых клеток иногда развиваются адвентивные моносифонные нити. Боковые симподиальные ветви закладываются в основании ложных боковых ветвей. Прокарпы развиваются на симподиальных побегах. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из периферических клеток побега. Оплодотворенный карпогон отделяет 1—2 соединительные клеточки, одна из которых сливается с ауксиллярной клеткой, отделяющейся от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной клетки с центральной клеткой фертильного сегмента. Позднее в нее иногда включаются несущая, близлежащие периферические клетки и базальные клетки гонимобласта. Карпоспории образуются ветвящимися цепочками. Перикарпы развиваются из периферических клеток фертильного сегмента после оплодотворения. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на моносифонных участках ложных боковых или адвентивных ветвей, преобладающих в процессе их развития в полисифонные стручковидные образования, называемые у спорифита стихидиями, у гаметофита — репентулами. Сперматангии образуются на поверхности этих образований, тетраспорангии — внутри, по 4—6 на каждом сегменте.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и песчано-гравийном грунтах в защищенных и полужаженных условиях. Найдены стерильными.

Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

## Семейство DASYACEAE Kütz. — ДАЗИЕВЫЕ

Род DASYA C. Agardh, 1824 — ДАЗИЯ

Слоевище гаметофита и спорифита макроскопическое, полисифонное, радиально симметричное, вальковатое, разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный симподиальный, выражается в том, что субапикальная клетка побега постоянно отделяет боковую клетку, которая перерастает апикальную и становится новой апикальной клеткой, в то время как прежняя отклоняется, занимает боковое положение и образует ложную боковую ветвь. Ложные боковые ветви моносифонные, обычно субдихотомно разветвленные, иногда в основании полисифонные, отходят от каждой клетки (сегмента) осевого побега и располагаются по спирали. Каждый осевой сегмент побега, начиная с 3—5-го от верхушки, отделяет последовательно по часовой стрелке 5, реже 4 периферические клетки, от которых вниз могут развиваться ризоидообразные нити, образующие коровую обертку. От периферических коровых клеток иногда развиваются адвентивные моносифонные нити. Боковые симподиальные ветви закладываются в основании ложных боковых ветвей. Прокарпы развиваются на симподиальных побегах. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из периферических клеток побега. Оплодотворенный карпогон отделяет 1—2 соединительные клеточки, одна из которых сливается с ауксиллярной клеткой, отделяющейся от несущей клетки после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением ауксиллярной клетки с центральной клеткой фертильного сегмента. Позднее в нее иногда включаются несущая, близлежащие периферические клетки и базальные клетки гонимобласта. Карпоспории образуются ветвящимися цепочками. Перикарпы развиваются из периферических клеток фертильного сегмента после оплодотворения. Сперматангии и тетраспорангии развиваются на моносифонных участках ложных боковых или адвентивных ветвей, преобладающих в процессе их развития в полисифонные стручковидные образования, называемые у спорифита стихидиями, у гаметофита — репентулами. Сперматангии образуются на поверхности этих образований, тетраспорангии — внутри, по 4—6 на каждом сегменте.

1. *Dasya sessilis* Yam. — Дазия сидячая (рис. 168).

Yamada, 1928: 524, fig. 19. — *D. collabens* auct. non Hook. et Harv.: E. Zinova, 1940: 117. — *D. punicea* auct. non Menegh.: E. Zinova, 1940: 117. — *D. villosa* auct. non Harv.: E. Zinova, 1940: 119.

Слоевище до 20—30 см дл., фиолетово-карминовое, толстоленчатое, неправильно поочередно, всесторонне разветвленное. Побеги и ветви мясистые, до 0,5—1 мм толщ., покрыты плотной корой из ризоидообразных нитей и моносифонными, субдихотомно разветвленными ложными боковыми и адвентивными ветвями, придающими растению опушенный вид. Моносифонные ветви 2—3 мм дл., из длинных цилиндрических клеток. Поверхностные коровые нити 4—19,5 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:5—15. Адвентивные ветви образуются от периферических и коровых клеток. Периферические клетки в побегах от внутренних клеток коры неотличимы. Стихидии сидячие, реже на

## Род ACROSORIUM Zanardini in Kützing, 1869 — АКРОСОРИУМ

Слоевище гаметофита и спорифита макроскопическое, плоское, перепончатое, неправильно разветвленное, из одного или нескольких слоев клеток, с микроскопическими продольными жилками. Верхушка побега с маргинальной зоной роста. Инициальные клетки зоны роста отделяют сегменты двусторонне поочередно. Прокарпы развиваются по всему слоевищу с обеих сторон. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, двух стерильных одно-двухклеточных ветвей и несущей клетки, которая отделяется от одной из центральных клеток слоевища. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения и непосредственно соединяется с карпогоном. В процессе развития гонимобласта ауксиллярная, несущая, центральная и прилегающие клетки гонимобласта сливаются. Клетки, расположенные с обеих сторон развивающегося гонимобласта, активно делятся, уменьшая число их слоев увеличивается, и они образуют над гонимобластом два свода. В центре одного из них образуется отверстие. В карпоспории превращаются конечные клетки гонимобласта. Сперматангии образуют округлые сорусы по краям и у верхушки ветвей. Тетраспорангии, тетраэдрические разделенные, отделяются от внутренних коровых и центральных клеток. Они образуют округлые, линейные, овальные сорусы по краям или на верхушках ветвей или на боковых веточках.

1. *Acrosorium yendoii* Yamada — *Акросориум Пендо* (рис. 157, 158). Yamada, 1930: 33, tab. V, fig. 4; Mikami, 1970a: 60, fig. 1—22.

Слоевище 3—4 см дл., 85—140 мм толщ., тонколенчатое, неправильно разветвленное, столбчатое, фиолетово-карминовое, образует на поверхности органы прикрепления. Ветви 1,5—3 мм шир. Конечные веточки разветвлены неправильно дихотомически, пальчато. Концы ветвей язычковидные. Слоевище на срезе состоит из 3—6 рядов окрашенных клеток. Край однорядный. С поверхности клетки полигональные. Клетки микроскопических, продольно идущих жилок удлиненные.



коротких ножках, одиночные, 125—215×750—940 мкм. В стихидии пре-  
вращается одно из нижних ответвлений моносифонных ветвей или моло-  
дая неразветвленная адвентивная ветвь. Спорангии 45—63 мкм в попе-  
речнике.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже гор-  
izonta фотофильной растительности до глубины 4 м на каменистом или гле-  
пчаном с камнями грунтах в защищенных и полузащищенных участках  
залива. Появляется летом; споры развиваются и выходят в июле и августе  
при  $t=18-24^{\circ}$ . В сентябре обнаружена не была, однако вновь отмечена  
в октябре—декабре: в ноябре со стихидиями, но без спорангиев ( $t=2^{\circ}$ ),  
в ноябре—декабре — со сперматогониями ( $t=-1,0^{\circ}$ ). В феврале и в марте  
несколько раз встречались проростки водоросли.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

#### Род HETEROSIPHONIA Montagne, 1842 — ГЕТЕРОСИФИНИЯ

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное,  
доросветральное, двустороннее или субдихотомическое разветвленное,  
кустистое, прикрепляется ризоидом на стелющихся побегах или подошвой.  
Рост апикальный симподиальный. Доросветральное строение отчетливо  
выражается только в расположении веточек молодых ложных боковых  
ветвей. Каждый сегмент (клетка), начиная с 4—18 от верхушки, отделяет  
в двусторонне поочередной последовательности 4—12 периферических  
клеток, от которых могут развиваться ризоидообразные нити, образующие  
корневую обертку. От корневых нитей иногда развиваются адвентивные  
моносифонные нити. Ложные боковые ветви моносифонные или в осно-  
вании полисифонные, субдихотомно разветвленные. Симподиальные бо-  
ковые ветви вырастают из ложных боковых ветвей. И те и другие отделены  
на побеге друг от друга 2—9 сегментами. Прокляры закладываются на  
ложных боковых ветвях. Они состоят из четырехклеточной карпогонной  
ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую пре-  
вращается одна из периферических клеток фертильного сегмента, со-  
стоящего из одной осевой клетки и производных периферических клеток.  
Перикарип закладывается до оплодотворения. Инициальные клетки пе-  
рикарипа отделяются от периферических клеток фертильного сегмента.  
Оплодотворенный карпогон отделяет соединительную клеточку, которая  
сливается с аксиллярной клеткой, отделяющейся от несущей клетки  
после оплодотворения. Клетка слияния образуется соединением аксил-  
лярной клетки с осевой клеткой фертильного сегмента. Позднее в нее  
включается несущая клетка, близлежащие периферические клетки  
и нижние клетки гониомбаста. Карпоспоры развиваются цепочками  
и одиночно. Сперматогонии и тетраспорангии развиваются на разветв-  
лениях ложных боковых ветвей, преобразующихся в процессе их развития  
в стручковидные образования, называемые у спорофита стихидиями,  
у гаметофита — репентакулами. Сперматогонии образуются на поверх-  
ности этих образований, спорангии — внутри, по 4—6 на каждом  
сегменте.

1. *Heterosiphonia japonica* Yendo — Гетеросифония японская (рис. 169).  
Yendo, 1920 : 8; Okamura, 1921a : 68, tab. CLXVI.

Словесие 10—20 см дл., толстоватое, двустороннее, неправильно  
поочередно разветвленное, фиолетово-коричневое, прикрепляется подошвой.  
Побеги до 2 мм толщ., мякочисленные. Ложные боковые ветви моно-  
сифонные, иногда в самом основании полисифонные, субдихотомиче-  
ски разветвленные, суживающиеся к верхушке, отходят от каждого сегмента  
симподиально ветви двусторонне поочередно. Адвентивные ветви не раз-  
виваются. Периферических клеток 4—5. Корневые нити на ветвях по-  
следних порядков развиты довольно слабо, но межклеточным периче-

тральных клеток. По направлению к подошве словесия нити развиваются  
обильнее и образуют плотную корневую обертку. Стихидии 360—450 мкм  
дл., широколанцетовидные, на ножке, развиваются одиночно из пера-  
ветвленной ложной боковой ветви или группами по 2—3 в основании лож-  
ных боковых ветвей. Спорангии 42—44 мкм в поперечнике. Цистокарпы  
паровидные или овальные, с выступающим перистомом, на короткой  
ножке.

Растет в I и II этажах горизонта фотофильной растительности пре-  
имущественно на глубине 1—3 м, на каменистом, песчано-гравийном и  
илесто-песчаном грунтах в защищенных и полузащищенных участках  
залива, удаленных от открытых морских пространств. Прикрепляется  
к грунту и створкам моллюсков. Вегетирует, по-видимому, в течение  
всего года. Гаметофит с цистокарпами встречается крайне редко, в фе-  
врале, марте и мае при температуре воды не выше  $10^{\circ}$ . Спорофит появ-  
ляется в апреле при температуре не ниже  $0 (1-3^{\circ})$  и медленно развивается  
в течение весны, лета и осени. Стихидии со спорангиями появляются  
в июле при  $t=18-23^{\circ}$  и развиваются по октябрь включительно.  
Японское, Желтое моря.

#### Семейство RHODOMELACEAE Reichb. — РОДОМЕЛОВЫЕ

#### Род PTEROSIPHONIA Falkenberg in Schmitz, 1889 — ПТЕРОСИФИНИЯ

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное,  
поочередно двусторонне разветвленное, кустистое, вертикальное, обра-  
зующее в основании стелющиеся побеги. Прикрепляется ризоидом.  
Рост апикальный моноподиальный. Ветви неограниченного и ограни-  
ченного роста полисифонные, состоят из осевой односторонней нити, каж-  
дая клетка которой (сегмент) окружена четырьмя и более перифериче-  
скими клетками такой же длины. От периферических клеток могут раз-  
виваться растущие вниз корневые нити. Боковые ветви ограниченного  
роста, простые или разветвленные на веточку 2—3 порядков, отделены  
на побеге друг от друга несколькими сегментами. Срастание боковой ветви  
с несущим ее побегом (ветвью) распространяется на один или несколько  
(до 5) сегментов вверх от точки их соединения. Срастание ветвей делает  
словесие более или менее уплотненным. В стелющейся части словесия  
ветви ограниченного роста располагаются двусторонне или доросвен-  
трально, в вертикальной части — только двусторонне. Ветви неограни-  
ченного роста развиваются из ветвей ограниченного роста. Боковые од-  
носторонние ветви ограниченного роста (трихобласты) ветвятся радиально.  
Они развиваются, как правило, только на гаметофите в период размно-  
жения. Органы полового размножения развиваются на трихобластах  
у верхушек веточек ограниченного роста. Прокляры закладываются на  
втором нижнем сегменте трихобласта. Несущей клеткой становится одна  
из периферических клеток сегмента. На ней развиваются четырехкле-  
точная карпогонная ветвь и две группы стерильных клеток. Аксилляр-  
ная клетка отделяется от несущей клетки после оплодотворения. Клетка  
слияния образуется соединением аксиллярной, несущей клетки, осе-  
вой клетки фертильного сегмента и прилежащих клеток гониомбаста.  
Карпоспоры терминальные. Перикарип начинает развиваться перед опло-  
дотворением из периферических клеток фертильного сегмента. Ци-  
стокарпы яйцевидные, с отверстием. Сперматогониевые репентакулы по-  
лисифонные, стручковидные. Иногда трихобласты, минуя моносифонное  
состояние, превращаются в репентакулы непосредственно в процессе роста.  
Тетрадрически разделенные тетраспорангии развиваются в полисифо-  
нных ветвях ограниченного роста от периферических клеток. В каждом  
сегменте образуется по одному спорангию.



1. *Pterosiphonia bipinnata* (P. et R.) Falkenb. — Птеросифония дву-  
пестчатая (рис. 170).

О к а м у р а, 1921b: 134, tab. CLXXXV, fig 1—7.

Сложие 3—25 см дл., темно-каштановое. Ветвление поочередное, 5—6 порядков. Ветви неограниченного роста 3—4 порядков, покрыты короткими разветвленными веточками. Веточки 2—4 мм дл., с шишками 1—3 порядков. Шишки нитевидные, на концах заостренные, отходят под острым углом. Абаксильный шипик 1-го порядка длиннее остальных, нередко отогнут и имеет серповидную форму. Шишки 0.5—1.5 мм дл. и 90—220 мкм шир. Ветви и веточки отделены друг от друга (2)—3—(4) сегментами. Срастание боковой ветви с несущим ее побегом (ветвью) распространяется на один сегмент. Периферических клеток в главных ветвях 11—16, в ветвях последних порядков число их уменьшается до 9. Осевой побег до 280—880 мкм толщ., иногда в нижней части покрыт короткими коровыми нитями. Сегменты в осевых побегах разной длины с отношением к ширине от 0.5 до 11. В ветвях последних порядков их длина обычно равна ширине. Спорангии 100—170×125—190 мкм. Водоросль растет небольшими деривинами.

Растет у верхней и нижней границы I этажа и у нижней границы II этажа горизонтальной растительности на каменистом и скалистом грунтах в открытых и полузащитенных, но близких к открытым морским пространствам участках залива. Vegetирует зимой и весной при  $t = -1$ — $15^\circ$ . Спорангии и цистогарпы развиваются в марте—июне. В марте водоросль встречается на больших глубинах, чем в мае.

Тихий океан от Берингова до Японского моря и побережья штата Калифорния.

Примечание. В небольших и открытых бухтах Приморья вегетирует до конца лета. К концу августа деривины водоросли состоят из главных ветвей; веточки ограниченного роста сохраняются в незначительном количестве.

#### Род SYMPHYOCLADIA Falkenberg, 1901 — СИМФИОКЛАДИЯ

Сложие гаметофита и спорофита макроскопическое, полисифонное, двусторонне поочередно разветвленное, плоское, стелющееся или в основании стелющееся, восходящее в вертикальное положение. Прикрепляется ризоидом, развивающимся от периферических клеток на нижней стороне стелющихся побегов. Рост апикальный монопоидальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, состоят из осевой одной нити, каждая клетка которой окружена несколькими периферическими клетками такой же длины. Коровые нити от периферических клеток развиваются или нет. Боковые ветви ограниченного роста, простые или разветвленные на веточки 2—3 порядков, отделены на побеге друг от друга несколькими сегментами. Срастание боковых ветвей ограниченного роста всех порядков с несущими их побегами (ветвями) распространяется на всю длину или на значительную часть боковых ветвей — на 9—12 сегментов вверх от точки их соединения. Вследствие этого сложие становится плоским и даже пластинчатым. Осевые нити в пластине видны как жилки. Боковые ветви неограниченного роста вырастают из боковых ветвей ограниченного роста. Боковые моносифонные ветви (трихобласты) на стерильном сложие не развиваются. Они появляются на гаметофите у верхушек ветвей в период размножения. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Несущей клеткой становится одна из периферических клеток сегмента. На ней развиваются четырехклеточная карпотиальная ветвь и две группы стерильных клеток. Ауксильная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. Клетка синия образует соединением ауксильной,

несущей клеток, осевой клетки фертильного сегмента и прилежащих клеток гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикарп начинается развиваться перед оплодотворением из периферических клеток фертильного сегмента. Цистогарпы яйцевидные, с отверстием. Сперматогонии рецентакулы полисифонные, стручковидные, развиваются из участков трихобластов. Тетраспорангии развиваются продольными рядами в боковых, полностью не сросшихся полисифонных ветвях ограниченного роста от периферических клеток. В каждом сегменте ветви образуется по одному спорангию.

- I. Сложие крупное, кустистое . . . . . *S. latiuscula*. 1.  
II. Сложие небольшое, пластинчатое, разветвленное . . . . .  
. . . . . *S. marchantioides*. 2.

1. *Symphyocladia latiuscula* (Harv.) Yam. — Симфиокладия широко-  
ветвистая (рис. 222).

*S. gracilis* (Mart.) Falkenb., O k a m u r a, 1921b: 169, tab. XCVII;  
E. Зинова, 1940: 114.

Сложие 1.5—17 см дл., темно-коричнево-красное. Ветви неограниченного роста до 1—1.5 мм шир., линейные, в нижней или средней части расширенные, к основанию и к вершине суживающиеся. Ветви нередко равновершинные, отходят неправильно поочередно, супротивно и одно-  
сторонне и образуют пучки. Очертание пучков иногда пирамидальное; однако равновершинность ветвей и одностороннее ветвление чаще всего придают растению зонтичное очертание. Веточки ограниченного роста имеют вид узкоклиновидных шишечек, простых или перисто разветвленных, равномерно, двусторонне поочередно покрывающих ветви. В нижней части сложия шишки с возрастом опадают. Периферических клеток 6—8. Кора плотно покрывает сложие. В широких ветвях заметна ребро. Срастание ветвей частичное. Спорангии 64—70 мкм в diam.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом, песчано-гравийном заплеском и скалистом грунтах в защитенных и полузащитенных участках залива, удаленных от открытых морских пространств. Растет на грунте и водорослях. Vegetирует в марте—декабре при  $t = -1$ — $22^\circ$ . Оптимальные условия вегетации летние. Зимой и весной встречается на литорали и у верхней границы сублиторали; летом и осенью растет до глубины 4 м. В течение года сменяется два поколения. Одно из них вегетирует с апреля по октябрь при  $t = -1$ — $22^\circ$  (дальнейшая его судьба неизвестна), другое — со второй половины сентября по декабрь (данные для января отсутствуют). Спорангии были обнаружены в марте при  $t = -1^\circ$  на растении 1.5 см дл. и 222 мкм шир. Обнаруженный экземпляр относился, по-видимому, к осенне-зимнему поколению.

Японское, Желтое моря.

2. *Symphyocladia marchantioides* (Harv.) Falkenb. — Симфиокладия маршанциевидная (рис. 179, 228).

O k a m u r a, 1921a: 152, tab. XVIII. — *Hemineura schmitziana* aut. non De Toni et Okam.; E. Зинова, 1940: 97.

Сложие 1—5 см дл., тонкопленчатое, каштановое, стелющееся и восходящее в вертикальное положение. Ветви узкие, линейные, почти перисто разветвленные, расширяющиеся до 1.5—5 мм или широкое, с узкими ответвлениями или только широкое, в виде пальчатого и неправильно разветвленных или лопастных пластинчочек с зубчатым краем и средним ребром. Кора не образуется. Периферические клетки с поверхностью более или менее вытянутые, 5—6-угольные, 24—55×120—150 мкм в нижней части сложия, располагаются неровными поперечными рядами. Срастание ветвей, образующих пластину, полное, по всем сегментам.



Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте в открытых и полужаженных участках залива, близких к открытым морским пространствам. Встречался в стерильном состоянии в июле при  $t=18-20^\circ$  и в октябре при  $t=10-12^\circ$ . На *Coccorhiza*.

Тихий океан: побережья Австралии, Новой Зеландии, о. Тайвань, Корей и Японии. Северная граница распространения в зал. Петра Великого и в Сангарском проливе.

#### Род POLYSIPHONIA Greeville, 1824 — ПОЛИСИФИНИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, радиально разветвленное, вальковатое, кустистое, полностью вертикальное или образующее в основании стелющиеся побеги. Прикрепляется одноклеточными ризоидными от стелющихся побегов и подошвой вертикального побега из плотно соединенных ризоидов. Рост апикальный, монопоидальный. Ветви неограниченного роста полисифонные, состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой (сегмент) окружена 4 и более периферическими клетками такой же длины. Периферические клетки образуют двустороннее поочередное. От них могут развиваться коронные короткочленистые нити. Иногда периферические клетки подвергают дальнейшим делениям и образуют коронную обертку. Моносифонные боковые ветви ограниченного роста (трихобласты) опадающие или образующие разветвления. Полисифонные и моносифонные ветви образуются на каждом сегменте или через несколько сегментов, спирально. Ветви неограниченного роста на вертикальных побегах развиваются экзогенно, в паузах трихобластов от их базальных клеток или вместо некоторых из трихобластов. Стелющиеся ветви развиваются эндогенно, от клеток центральной нити вертикального побега. Органы полового размножения развиваются на трихобластах. При образовании прокарпов нижние клетки трихобластов отделяют периферические клетки, одна из которых становится несущей клеткой прокарпа. От несущей клетки отделяются четырехклеточная карпальная ветвь и 2 стерильные клетки. Ауксиллярная клетка образуется после оплодотворения и соединяется с несущей клеткой. Позднее в клетку слияния включают центральная клетка фертильного сегмента, инициальная клетка гоимобласта и стерильные клетки. В карпоспоре превращаются конечные клетки гоимобласта. Развитие перикарпа начинается из периферических клеток фертильного сегмента до оплодотворения. Цистокары шаровидные или кувшинообразные, с отверстием. Сперматангии развиваются на ветвях трихобластов. Фертильные участки ветвей, речепаткулы, становятся полисифонными, стручковидными. Тетраспороангии развиваются на верхушках полисифонных ветвей и в специальных плодущих веточках, стихидиях, по одному в каждом сегменте.

- I. Отношение ширины к длине сегментов 1:0.3—4. Кора имеется.
  1. Кора обычно развита хорошо . . . . . *P. japonica*. 1.
  2. Кора развита в самом основании побегов . . . . . *P. yendoi*. 2.
- II. Отношение ширины к длине сегментов 1:4—11. Кора не развивается.
  - . . . . . *P. morrowii*. 3.

1. *Polysiphonia japonica* Harv. — Полисифония японская (рис. 172, 236).

Segi, 1951: 228, tab. VIII, 3, text-fig. 22. — *P. urceolata* auct. non Grev.: E. З и н о в а, 1940: 103, рис. 24, пр. p. — *P. ferulacea* auct. non Suhr: E. З и н о в а, 1940: 104. — *P. harveyi* auct. non Bail.: E. З и н о в а, 1940: 105, рис. 25, пр. p. — *P. elongella* auct. non Harv.: E. З и н о в а, 19546: 351.

Слоевище до 5—12 см дл., грубошнуровидное, темно-красно-коричневое, прикрепляется подошвой или ризоидами от стелющейся части побега. Ветвление неправильно поочередное, одностороннее, дихотомическое. Побег прослеживается по всему слоевищу или только у подошвы. Нижние ветви первого, реже второго порядков обычно длинные, до 1 мм шир., прямые или отогнутые, отходят под широким углом. Ветви последующих порядков отходят под острым углом и образуют более или менее длинные метелочки. Конечные веточки короткие, 120—190 мкм шир., суживаются у самой верхушки. Короткие адвентивные веточки развиваются более или менее обильно, иногда густо покрывая все слоевище. Очертание слоевища от почти пирамидального до шаровидного. Периферических клеток в сегменте 4. Отношение ширины к длине сегментов в ветвях первых порядков 1:0.3—3, в веточках 1:0.3—0.5. Кора развивается или только в основании слоевища, или в его нижней части, по скудно, по межклеткам, или обильно, почти по всему слоевищу, за исключением конечных веточек. Трихобласты вырастают от каждого сегмента с дивергенцией в 1/4. Базальная клетка после их опадения сохраняется. Ветви замещают трихобласты. Цистокары широкоовальные, до шаровидных, 348—520×460—580 мкм, развиваются на конечных веточках. Карпоспоре 31—42×56—90 мкм. Сперматангии и тетраспороангии на конечных и адвентивных веточках. В мужские речепаткулы превращаются одно или два нижних ответвления трихобластов. Верхушки речепаткулов иногда стерильные. Тетраспороангии шарообразные, 80—115 мкм в диаметре.

Растет в литоральной зоне и в I этаже горизонта фотопильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом, реже листо-песчаном с камнями грунте в защищенных и полужаженных участках залива на грунте, створках моллюсков и водорослях (*Sargassum*, *Chordaria*, *Tichocarpus*, *Chondria*, *Rhodomele* и др.). Вегетирует в течение всего года при  $t = -2.5 + 22^\circ$ . Спорангии, сперматангии и цистокары развиваются с мая по ноябрь при  $t = 0 - 22^\circ$  (для декабря—января данные отсутствуют). В течение года сменяется несколько поколений водоросли. Оптимальные условия развития и размножения при температуре более  $15^\circ$ .

Южная часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

Примечание. *P. japonica* имеет значительную экологическую, сезонную и возрастную изменчивость. Степень развития коры зависит от возраста растения и сезона. У молодых стерильных растений кора развита слабее, чем у фертильных. У асепсных, осенних и зимних поколений кора развивается более скудно, чем у летних поколений. Некоторые из асепсных поколений напоминают *P. harlandii* Harv. в понимании Сеги (Segi, 1951). Эпифитные осенние (октябрьские) поколения и некоторые летние имеют очень короткий период вегетации. Органы размножения у них закладываются в ювениальном состоянии, в период, когда слоевище достигает в длину от нескольких сот микронов до одного сантиметра и когда кора из небольшого числа клеток покрывает всего лишь несколько нижних сегментов. Эти поколения напоминают *P. decumbens* Segi (1951). Эпифитное летнее поколение водоросли, растущее в защищенных, прогреваемых бухточках в ассоциации *Zostera marina*, полностью соответствует описанию *P. spinosa* Ag., данному Сеги (Segi, 1951). У только эпифитные летние поколения из полужаженных участков залива и поколение, формирующее летнюю литоральную ассоциацию, соответствуют описанию *P. japonica*.

2. *Polysiphonia yendoi* Segi — Полисифония Йендо (рис. 177, 178, 237, 238).

Segi, 1951: 211, fig. 15. — *P. urceolata* auct. non Grev.: E. З и н о в а, 1940: 103, пр. p. — *P. fibrata* auct. non Harv.: Перестенко, 19716: 304.



Словенице 2,5–5 см дл., темно-красно-пурпурное, тонкочленистое, в конечных разветвлениях почти волосовидное, прикрепляется ризоидом к стелющимся побегам. Вертикальные побеги заметны почти по всему словеницу. Ветвление неправильно поочередное. Ветви отходят под острым углом. Конечные веточки ветвятся дихотомически и образуют характерные небольшие, почти щитковидные короткие пучки. Побеги и ветви первых порядков 120–380 мкм шир. Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 2–4. Конечные веточки 60–95 мкм шир. с приостренной верхушкой, в фертильном состоянии извилистые. Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 0,5–1. Адвентивные короткие веточки развиваются не обильно. Периферические клеток 4. Кора развивается в самом основании побега. Трихобласты вырастают от каждого сегмента с дивергенцией в 1/4. После их опадения базальная клетка сохраняется. Ветви замещают трихобласты. В мужской репродукции превращается нижнее ответвление трихобласта. Цистокарпы широкоовальные, до шаровидных, 250–340 × 315–390 мкм, развиваются на конечных веточках. Карпоспоры 28–47 × 70–106 мкм. Спорангии шаровидные, 65–78 мкм в диаметре, развиваются в веточках пучков. Растения образуют обширные дернины.

Растет в I этаже нижнего горизонта и во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Появляется в июле при  $t=10-12^{\circ}$ . Сперматангии, цистокарпы и спорангии развиваются в конце июня—начале июля при  $t=(15) 18-20^{\circ}$ . К началу сентября водоросль сильно обсеивается эфипитами и теряет фертильные веточки. В сентябре она исчезает.

Японское море, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

**Примечание.** В Приморье о. Петрова водоросль вегетирует в июле—декабре. Спорангии развиваются в июле—сентябре, цистокарпы — в июле—октябре, сперматангии — были обнаружены в октябре.

3. *Polysiphonia morrowii* Harv. — Полмисифония Морроу (рис. 173–176, 239).

Segi, 1951 : 244, tab. XI, 2 text-fig. 28. — *P. urceolata* auct. non Grun. : E. Зинова, 1940 : 103, пр. р. — *P. harveyi* auct. non Bail. : E. Зинова, 1940 : 105, пр. р. — *P. arctica* auct. non Ag. : E. Зинова, 1940 : 106, рис. 26, пр. р. — *P. senticulosa* auct. non Harv. : Скарлато и др., 1967 : 55.

Словенице до 10–22 см дл., грубо-или тонкочленистое, карминовое или темно-красно-коричневое, до темно-коричневого, прикрепляется ризоидом к побегам и коротких стелющихся ветвей-столонов. Побег заметен почти по всему словеницу. Ветвление поочередное, ветви отходят под острым углом. Побеги и ветви 1–2-го порядков оголенные или с серповидно согнутыми короткими простыми или разветвленными веточками. Ветви 3-го порядка густо покрыты спирально идущими короткими шипиками 1–2 порядков. Побеги и ветви первых двух порядков 100–400 мкм шир. (побеги иногда до 1 мм шир.). Отношение ширины к длине сегментов в них 1 : 4–11. Веточки-шипики 70–115 мкм шир., 350–600 мкм дл. с острой, оттянутой, прямой или отогнутой верхушкой и короткими сегментами. Периферических клеток в сегменте 4. Кора не образуется. Трихобласты развиваются на каждом сегменте с дивергенцией в 1/4. После опадения трихобластов их базальная клетка не сохраняется. Ветви в своем происхождении с трихобластами не связаны. Цистокарпы узкоовальные, 175–280 × 280–460 мкм, развиваются на шипиках. Спорангии шаровидные, 60–115 мкм в диаметре, развиваются в верхушечных шипиках и в паузальных адвентивных веточках-стихидиях. Несколько растений слепаются в небольшие дернины.

Растет в III, реже II этажах нижнего горизонта литорали, литоральных лужах и в горизонте фототиллоидной растительности, концентрируясь у его границы с литоралью, у границы I–II этажей (3–6 м), и II–III

этажей (14–16 м) на скалистом и илесто-песчаном с камнями и ракушкой грунтах в полузащитенных и открытых участках залива. Растет на грунте и водорослях : *Sargassum*, *Coccolophora*, иногда на *Chordaria*. Появляется зимой. В феврале и марте при  $t=-2,5+1,5^{\circ}$  спорифит и гаметофит стерильные, растущие, без веточек-шипики, с очень длинными сегментами. В полузащитенных участках залива шиповидные веточки с первыми спорангиями и мужскими репродуктивами обнаруживаются в конце апреля при  $t=3-5^{\circ}$ . В мае—начале июня словенице обильно покрывается трихобластами, которые к концу июня опадают. Стихидии закладываются в начале мая при температуре около  $7-10^{\circ}$  и развиваются весь май и первую половину июня. Тогда же, в начале мая при  $t=5-8 (10)^{\circ}$  в них появляются первые спорангии, однако массовое развитие стихидий и спорангиев в них начинается позже, в конце мая—первой половине июня при  $t=12-15^{\circ}$ . Развивающиеся стихидии несут трихобласты, которые сохраняются некоторое время, а затем отваливаются. К середине июня спорангии в шиповидных веточках остаются только в самой верхней части словеница. В конце июня при повышении температуры от 15 до 20–22° начинается массовый выход спор. Процесс созревания и выхода спор продолжается первую половину июля. К середине месяца водоросль сильно обсеивается эфипитами, веточки-шипики и стихидии отпадают, главные ветви словеница оголяются, словенице начинают постепенно разрушаться, и в августе *P. morrowii* встречается лишь в открытых участках побережья. Развитие водоросли запаздывает по направлению к горлу залива. Цистокарпы встречаются в апреле—начале июня при  $t=10-15^{\circ}$  и в октябре при  $t=12-15^{\circ}$ . Спорифит в популяции преобладает.

Юж. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

**Примечание.** Зимой и весной словенице спорифита и гаметофита тонкое, с длинными сегментами, обильно развитыми трихобластами и одиночными стихидиями. Дернины более или менее свободные, мало спутанные. В это время водоросль похожа на *P. senticulosa*. К концу весны словенице грубеет, ветви становятся толще, сегменты укорачиваются, количество стихидий в пучке возрастает до 3–4, иногда до 6. Дернина становится более спутанной за счет развития согнутых веточек. Водоросль приобретает типичный облик *P. morrowii*. По данным Тазавы (Тазавы, 1975), сперматангии у этого вида развиваются на трихобластах. В нашем материале сперматангии были обнаружены на полмисифонных веточках (рис. 176).

#### Род ENELITISIPHONIA Segi, 1949 — ЭНЕЛИТОСИФИНИЯ

Словенице гаметофита и спорифита макроскопическое, тонкочленистое, восходящее от стелющихся побегов, прикрепляющиеся ризоидом. Рост апикальный моноподиальный. Ветви неограниченного роста полмисифонные, состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой (сегмент) окружена периферическими клетками такой же длины. Кора не образуется. Боковые ветви ограниченного роста (трихобласты) моносифонные, субдихотомически разветвленные, опадающие. Полмисифонные и моносифонные ветви закладываются спирально и разделены несколькими сегментами. По мере удаления от точки роста ветви или сохраняют спиральное расположение или смещаются на одну сторону. Во втором случае ветви приобретают дорсоventральное строение. Ветви неограниченного роста развиваются вместо трихобластов. Органы размножения, как у рода *Polysiphonia*.

1. *Enelittosiphonia hakodatensis* (Yendo) Segi — Энелитосифония хакодатенсис (рис. 171).

*Polysiphonia hakodatensis* Yendo, 1920 : 7. — *Herposiphonia secunda* auct. non Nag. : E. Зинова, 1940 : 109.



Восходящие ветви слоевища до 4—5 см дл. и 180—350 мкм толщ. Стелющиеся ветви 60—175 мкм толщ. Ризомы развиваются по всей длине стелющихся ветвей, иногда очень обильно. Боковые спирально расположенные веточки нередко перерастают ветвь, от которой отходят, и образуют мелкие, ложнодихотомически разветвленные равновершинные пучочки. Односторонне разветвленные ветви в своей верхней части согнуты на неразветвленную сторону. Периферические клеток 8. Отношение ширины к длине сегментов 1: 0.5—7. Цистогарпы 278×278—218 мкм. Карпоспоры 35×81—93 мкм. Спорангии 60—83 мкм, развиваются в адвентивных простых и разветвленных боковых веточках.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I этапе горизонта фототифальной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном, каменистом и скалистом грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива. Эпифит *Coccophora*, *Sargassum*, *Rhodomela*, *Chondria*, *Chordaria*, *Laurencia*, *Corallina*, *Polysiphonia*. Вегетирует в марте—июле и в октябре—ноябре при  $t = -1$ — $22^{\circ}$ . (Оптимальные условия вегетации при  $t > 4^{\circ}$ ). Микроскопические стелющиеся нити водоросли появляются в начале марта при  $t = -1$ — $0^{\circ}$  в литоральной зоне в защищенных участках залива на *Rhodomela larix*. В течение весны слоевище разрастается, появляются вертикальные побеги, водоросль распространяется по заливу и проникает в сублиторальную зону. Спорангии появляются в июне при  $t = 13$ — $15^{\circ}$  и выходят в течение июня—августа при  $t = 18$ — $22^{\circ}$ . Цистогарпы обнаруживаются в июле при  $t = 18$ — $20^{\circ}$ . В июле—августе генерируются вертикальные побеги слоевища по мере созревания и выхода спор разрушаются и к осени от него остается лишь стелющаяся часть. Новое поколение водоросли — микроскопические проростки — появляются в октябре при  $t = 9$ — $12^{\circ}$  на *Rhodomela larix* в литоральной зоне открытых участков залива. Спорофит в популяции преобладает.

Японское море, тихоокеанское побережье Японских о-вов, побережье Южного Китая и Филиппинских о-вов.

#### Род ODONTHALIA LINGBYE, 1819 — ОДОНТАЛИЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полисифонное, уплощенное или плоское, иногда радиальное, поочередно дугостороннее, иногда радиально разветвленное, прикрепляется подошвой. Рост апикальный. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные, разделены на побеги несколькими сегментами. Они состоят из осевой однорядной нити, каждая клетка которой отделяет 4 периферические клетки: 2 боковые, переднюю и заднюю. Периферические клетки делится и образуют плотную многоклеточную обертку. В плоском слоевище производные боковых клеток делятся интенсивнее производных передней и задней клеток и образуют по обе стороны осевой нити плоские крылья. Передне-задние клетки иногда образуют среднее ребро. Внутренние клетки обертки крупнее наружных. Полисифонные веточки ограниченного роста разветвленные или неразветвленные. Ответвления имеют вид зубцов и шпичков. Моносифонные ветви ограниченного роста, трихобласты, развиваются только на гаметофите в период размножения. Органы размножения закладываются на верхушках ветвей или в маленьких адвентивных веточках, расположенных по краю ветвей. Прокарпы закладываются на втором нижнем сегменте сильно редуцированных трихобластов. Они состоят из четырехклеточной карпотогонной ветви, двух групп стерильных клеток и несущей клетки, в которую превращается одна из периферических клеток фертильного сегмента. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей после оплодотворения. В клетку слияния соединяются ауксиллярная, несущая клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилегающие клетки гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикари

развивается из периферических клеток фертильного сегмента. Цистогарпы шаровидные или яйцевидные, прикрепляются к плодосному побегу сбоку. Сперматогониевые редуцтакулы листовидно уплощенные, продолговатые, развиваются из трихобластов. Тетраспорангии закладываются в укороченных веточках, стихидиях; в каждом сегменте веточки по два спорангия.

- I. Слоевище плоское.
  1. Шпички 2 порядков; шпички 1-го порядка клиновидные, до 4 мм дл., нередко с острой верхушкой, шпички 2-го порядка от клиновидных до мелкозубчатых . . . . . *O. ochotensis*. 2.
  2. Шпички 1—2 порядков, клиновидные, прямые или серповидно согнутые . . . . . *O. corymbifera*. 1.
- II. Слоевище радиальное, конечные веточки листовидные, идущие спирально . . . . . *O. teres*. 3.

4. *Odonthalia corymbifera* (Gmel.) J. Ag. — Одонтоалия щитконосная (рис. 243, 244).

Перестенко, 1977: 38, рис. 9—11; Окамура, 1912а: 143, таб. XCI.

Слоевище 20—30 см дл., плоское, кампанового цвета, прикрепляется подошвой. Ветвление поочередное, 5—6 порядков. Чередующиеся ветви развиты неравномерно и вследствие этого ветвления неправильно поочередно, односторонне и пучковато. Побеги и ветви линейные, до 5 мм шир., верхушки их имеют щитковидное очертание. Ребро в ветвях, как правило, не развивается; если оно есть, то совершенно плоское и широкое. Сложные веточки 3—4-го порядков с клиновидными прямыми или серповидно согнутыми шпичками 1—2-х порядков, в разной степени редуцированными до полного исчезновения. В сложных веточках иногда сильно развиты только нижние шпички. В случае полной редукции оси веточка имеет щитковидную форму. Цистогарпы и спорангии образуются преимущественно на адвентивных веточках, в изобилии располагающихся по краям ветвей, а также в сложных веточках.

Растет в литоральной и сублиторальной зоне до глубины 30 м, обычно до глубины 8—10 м на скалистом и каменистом грунтах.

О-ва Св. Павла, Командорские, Курильские, Сахалин, Хоккайдо, вост. часть Камчатки, материковое побережье Японского моря.

2. *Odonthalia ochotensis* (Rupr.) J. Ag. — Одонтоалия охотская (рис. 249).

Перестенко, 1977: 37, рис. 2—4. — *Atomaria ochotensis* Ruprecht, 1850: 20, таб. 9. — *A. kamtschatica* Ruprecht, 1850: 22. — *Odonthalia kamtschatica* (Rupr.) J. Agardh, 1863: 896. — *O. aleutica* auct. non Ag.: Шапова, 1957: 33. — *O. lyallii* auct. non Ag.: Суховеев, 1969: 19.

Слоевище 20—30 см дл., плоское, коричнево-красное, прикрепляется подошвой. Ветвление 4—5 (7) порядков, ветви 0.5—2 мм шир. Побеги в основании радиальные, по направлению к вершине уплощаются и в них выделяется ребро, заметное также в ветвях. Ребро в ветвях вышуклое, в верхней части ветвей становится питевидным, едва заметным. Ветви 3-го или 4—5-го порядков ограниченного роста, простые и сложные (разветвленные). Простые ветви имеют вид шпичков. Сложные ветви в свою очередь покрыты шпичками двух порядков. Шпички 1-го порядка клиновидные, до 4 мм дл., нередко с длинной острой верхушкой. Шпички 2-го порядка от широко- или узкоклиновидных до мелкозубчатых. Цистогарпы и спорангии развиваются в сложных веточках, цистогарпы — на месте шпичков, спорангии — в стихидиях, которые образуются из верхних шпичков.

Растет в литоральной и сублиторальной зонах до глубины 12—14 м.



Командорские о-ва, вост. побережье Камчатки, материковое побережье Охотского моря, Малые Курильские о-ва, Японское море.

3. *Odonthalia teres* Perest. — *Одонтия альбатосовая* (рис. 250).

Перестенко, 1973: 64, рис. 2.

Словесие 15—20 см дл., радиальное, покладно-бурое, неправильно односторонне, поочередно и пучковато разветвленное, покрытое шиповидными, спирально идущими веточками 5—12 мм дл., прикрепляющееся небольшой подошвой. От подошвы и от самой нижней части побега отходят ризоиды. Шаровидные цистокарпы 370—440×440—530 мкм, развиваются на веточках последнего порядка и вследствие значительной редукции веточек собираются группами. Спорангии 93—112 мкм в диаметре, развиваются в стихидиях, собранных пучками в паузах шиповидных веточек.

Растет в I этаже горизонта фототрофной растительности на скалистом грунте в открытых участках побережья. Японское море.

Род RHODOMELA Agardh, 1822 — РОДОМЕЛА

Словесие спорифита и гаметофита макроскопическое, полисифонное, радиально разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой и иногда ризоиды. Рост апикальными моноподальными. У верхушки побега от каждого сегмента в спиральной последовательности закладываются моносифонные опадающие ветви ограниченного роста (трихобласты) и полисифонные ветви неограниченного роста. Побеги и ветви неограниченного роста состоят из центральной односторонней нити, каждая клетка которой окружена 6 (7) перичентральными клетками, отделившимися от осевого сегмента двусторонне поочередно. Перичентральные клетки делятся и образуют плотную многорядную обертку. Внутренние клетки обертки (сердцевина) крупнее наружных, коровых клеток. От коровых клеток развиваются адвентивные ветви словесия. Прокорки закладываются на втором нижнем сегменте незначительно редуцированных трихобластов. Они состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, стерильной и несущей клеток. В несущую клетку превращается одна из перичентральных клеток фертильного сегмента. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей клетки после олодотворения. В клетку слияния соединяются ауксиллярная, несущая, стерильные клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилегающие клетки тоннмобласта. Карпоспорангии терминальные. Перикари развиваются из перичентральных клеток фертильного сегмента. Цистокарпы шаровидные или яйцевидные, с отверстием, на конечных веточках словесия. Сперматангии развиваются муфтами у верхушек полисифонных веточек ограниченного роста или на веточках трихобластов. Сперматангиевые рецентаклы стручковидные. Тетраспорангии развиваются на верхушках конечных веточек словесия или в специальных укороченных веточках, стихидиях.

1. Ветви всех порядков равномерно и густо покрыты спирально расположенными короткими шипиками . . . . . *R. larix*. 1.  
II. Ветви первых порядков оголенные, с редкими, неправильно расположенными шипиками . . . . . *R. munita*. 2.

1. *Rhodomela larix* (Turn.) C. Ag. subsp. *aculeata* Perest. — Родомела листовичная шиповатая (рис. 252).

Перестенко, 1967а: 141, рис. 1—2. — *R. subfusca* auct. non Ag.; Е. Зинова, 1938: 65, р. р.; Шапова, 1957: 33. — *R. lycopodioides* auct. non Ag.; Е. Зинова, 1940: 112, р. р. — *Odonthalia floccosa* auct. non Falkenb.; Е. Зинова, 1940: 116, р. р.

Словесие 10—20 см дл., радиальное, темно-коричневое, почти черное, прикрепляется подошвой. Ветвление неправильно поочередно, местами пучковатое. Побеги 1—1.5 мм шир., заметен по всему словесию или только в его нижней половине. Ветви 4—5 порядков, из них самые мелкие измеряются миллиметрами. Побеги и ветви покрыты простыми шиповатыми веточками, расположенными равномерно спирально. Сердцевина состоит из цилиндрических длинных клеток, окружающих осевую клеточную нить. Клетки сердцевин 20—80 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:6—20. Кора многослойная, образована клетками, длина которых равна ширине или превышает последнюю в 1.5—2 раза. Наружные клетки корового слоя 12—15×15—36 мкм. На поперечном срезе словесия клетки сердцевин округлые, коровые клетки четырехугольные, слегка радиально вытянутые, расположенные рядами. По направлению к основанию словесия диаметр сердцевин уменьшается, число рядов коры увеличивается. В молодых растущих ветвях словесия коровые клетки располагаются в один ряд. Цистокарпы округлые, 290—370×360—420 мкм, развиваются на паузных укороченных побегах односторонне. Карпоспоры (20) 45—58×70—115 мкм. Спорангии 58—105 мкм в диаметре, развиваются односторонне и двусторонне в паузных стихидиях и верхушечных шиповатых веточках. В мужские рецентаклы преобразуются ветви трихобластов.

Растет в III, реже в I и II этажах нижнего горизонта литорали и в сублиторали у верхней ее границы на каменистом, илесто-песчаном с камнями и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Органы размножения закладываются весной при температуре выше 0° и развиваются в течение весны, лета и осени в температурном интервале 4—23°. Спорангии вначале появляются в укороченных веточках-шипиках, а затем и в стихидиях, развивающихся в мае. Споры выходят по мере созревания, однако массовый их выход наблюдается в определенные периоды. Один из таких периодов был приурочен к концу июня и был, по-видимому, отчасти связан с быстрым повышением температуры до 20—23°. При массовом выходе спор веточки-шипики и стихидии разрушаются и опадают, от растения остается лишь главный побег. Цистокарпы развиваются преимущественно летом и осенью (июль—октябрь) при  $t=18-23^{\circ}$ . Весной, при температуре ниже 15° (в интервале 7—15°) зрелые цистокарпы встречаются редко. Сперматангии обнаружены при  $t=8-9^{\circ}$ . Запавывание в развитии органов размножения происходит по направлению к горловым участкам залива. Спорифит в популяции преобладает.

Береальные воды Тихого океана.

Примечание. На литорали в I этаже нижнего горизонта и в верхнелиторальных лужах на скалистых защищенных мысах *R. larix* образует форму, отличающуюся от типовой формы подвидом более тонкими ветвями и менее регулярным развитием тонких шипиков.

2. *Rhodomela munita* sp. nov. — Родомела защищенная (рис. 253).

Перестенко, 1976а: 173, рис. 431. — *Rhodomela lycopodioides* (L.) Ag. f. *typica* Kjellm. β *lata* auct. non Kjellm.; Е. Зинова, 1940: 112, рис. 30, р. р. — *Odonthalia floccosa* auct. non Falkenb.: Скала и др., 1967: 38.

Словесие 15—20 см дл., темно-коричневое, в старых частях словесия почти черное, прикрепляющееся подошвой, от которой развивается несколько побегов. Ветвление обильное, в главных ветвях неправильное, разреженное, часто пучковатое, обильное или трихотомическое, в конечных веточках густоспиральное. Ветви покрыты тонкими шиповатыми веточками ограниченного роста, редко расположенными на главных ветвях и густо расположенными на веточках. Спорангии 63—95 мкм в диаметре и грушевидные цистокарпы 315—440×360—670 мкм с длинным



или коротким периготом, развиваются на шишках. Мужские репентаклы развиваются на трихобластах. На поперечном срезе слоевища изодиметрические клетки сердцевинны 60—100 мкм шир, окружены корой из 4—6 рядов клеток 50—60 мкм шир. Клетки коры квадратные или радиально уплощенные в однолетних побегах и столбчатые в старых частях слоевища. На продольном срезе клетки сердцевинны передко располагаются отчетливыми поперечными рядами, по два ряда у каждой клетки центральной нити. В верхних частях слоевища клетки длиннее, чем в нижних. Обычно их длина не превышает 250—280 мкм.

Отличается от близкого вида *R. larix* разреженным расположением шишковых, формой цистокарпы, столбчатой, менее развитой корой и расположением клеток сердцевинны на продольном срезе отчетливыми поперечными рядами.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотопильной растительности на каменистом, песчано-листом и песчано-гравийном заиленном с камнями грунтах в кутах защищенных бухт, удаленных от открытых пространств залива. Сперматангии развиваются в конце зимы—начале лета (в марте—июне) при  $t = -0.8 + 15^\circ$ , цистокарпы и спорангии развиваются в мае и начале июня при  $t = 9 - 15^\circ$ . После периода размножения большая часть слоевища разрушается. Гаметофит в популяции преобладает.

Японское море.

Примечание. *R. munita* возникла, по-видимому, как эволюгическая форма широко распространенного в северной части Тихого океана вида *R. larix*. Оба вида по характеру роста и развитию сперматангиев на трихобластах объединяются от видов *R. lycopodioides*, *R. subfusca* и *R. virgata*, растущих в Атлантическом и Северном Ледовитом океанах.

#### Род CHONDRIA C. Agardh, 1817 — ХОНДРИЯ

Слоевище спорофита и гаметофита макроскопическое, полиспифное, вальковатое или уплощенное, радиально разветвленное, кустистое, прикрепляется подошвой. Рост апикальный монопоидальный. Апикальная клетка на выступающем клеточном конусе, который может располагаться на две верхушечной ямки. Ветви неограниченного и ограниченного роста полиспифные, состоят из хорошо различимой по всему слоевищу осевой нити, каждая клетка которой окружена 5 периферическими клетками. Периферические клетки и их близлежащие производные в процессе роста меняют форму (сначала удлиняются, а затем расширяются) и образуют у верхушек ветвей рыхлую, к основанию более плотную многорядную обертку. Внутренние клетки обертки (сердцевинны) крупнее наружных клеток (коры). Среди клеток сердцевинны развиваются ризоидообразные нити. Клетки сердцевинны иногда с линзобразными утолщениями в оболочке. В субапикальной зоне ветвей от каждого сегмента спирально вырастают опадающие моноспифные веточки ограниченного роста (трихобласты). Боковые ветви слоевища развиваются от базальных клеток трихобластов. Органы размножения закладываются на веточках ограниченного роста и у верхушек побегов и ветвей. Прокорпы закладываются на втором нижнем сегменте трихобласта. Они состоят из несущей клетки, четырехклеточной карпической ветви и двух групп стерильных клеток. Несущей клеткой становится одна из периферических клеток фертильного сегмента. В клетку слияния соединяются аускулярная, несущая, стерильные клетки, центральная клетка фертильного сегмента и прилегающие клетки гонимобласта. Карпоспоры терминальные. Перикари образуются из периферических клеток фертильного сегмента. Цистокарпы яйцевидные, с отверстием, располагаются на веточке сбоку. Сперматангии развиваются на нижних боковых веточках трихобластов. Сперматангиевые

репентаклы имеют дискоидную форму. Спорангии тетраэдрически разделенные, развиваются у верхушек ветвей и на веточках ограниченного роста. Они отделяются от периферических клеток фертильных сегментов.

- I. Слоевище мягкое. Веточки ограниченного роста цилиндрические, преимущественно с тупой верхушкой . . . . . *Ch. dasyphylla* 1.
- II. Слоевище плотнотехрицеватое. Веточки ограниченного роста веретеновидные, островершинные . . . . . *Ch. decipiens* 2.

1. *Chondria dasyphylla* (Wood.) Ag. — Хондрия густолиственная (рис. 241). Зинова, 1967 : 345, рис. 211, 212. — *Ch. tenuissima* auct. non Ag.: E. Зинова, 1940 : 101, рис. 23. — *Laurencia obtusa* auct. non Lam.: E. Зинова, 1940 : 99, р. р.

Слоевище 6—10 см дл., цилиндрическое, мягкое, фиолетово-карминовое, увядающее, пирамидального очертания, прикрепляется подошвой, от которой развивается несколько побегов. Побег 1—1.5 мм шир., заметен по всему слоевищу. Ветвление неправильно поочередное, со всех сторон. Ветви 2—3 порядков. Ветви 1—2-го порядка прямые или отогнутые, отходят почти под прямым или под острым углом; к вершине несущего их побега ветви укорачиваются. Веточки последнего порядка до 4 мм дл., цилиндрические с тупой верхушкой, реже веретеновидные с вытянутой острой верхушкой. Клетки сердцевинны 125—150 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 12—15, располагаются довольно рыхло. Клетки коры в побеге и ветвях с поверхности длинные, 25—31 мкм шир. в побеге, 13—18 мкм шир. в ветвях, с отношением ширины к длине 1 : 3—11. В конечных веточках клетки 13—18 мкм шир. с отношением ширины к длине 1 : 1—3. Цистокарпы широкоовальные или шаровидные, 400—600 мкм в поперечнике. Карпоспоры 31—75×75—125 мкм. Спорангии 82—94×94—125 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в крупных литоральных лужах и у верхней границы сублиторали в защищенных участках залива. Эпифит *Zostera*, *Sargassum*, *Rhodomela* и др. Вегетирует со второй половины июня по ноябрь включительно при  $t = 0 - 24^\circ$ ; местами развивается в больших количествах. Оптимальные условия вегетации создаются при  $t = 18 - 22 (24)^\circ$ . В начале вегетации, во второй половине июня, развиваются только спорангии, в середине июля появляются также цистокарпы, в августе встречаются только сперматангии и цистокарпы и в сентябре — опять только спорангии. В октябре—ноябре водоросль в стерильном состоянии. В ноябре встречается в виде стелющихся дернинок на корке *Anulipis*. На основании полученных данных можно предположить, что за период вегетации поколение спорофита сменяется поколением (или двумя поколениями) гаметофита, которое в свою очередь сменяется новым поколением спорофита.

Тропические и умеренные воды Атлантического, Тихого и Индийского океанов. Северная граница распространения у Азии проходит в Японском море.

2. *Chondria decipiens* Kütz. — Хондрия обманчивая (рис. 180, 181). Kütz. 1941 : 41, fig. 38. — *Ch. tenuissima* auct. non Ag.: E. Зинова, 1940 : 101, рис. 23, р. р. — *Ch. atropurpurea* auct. non Harv.: F. Uchida, 1956 : 144.

Слоевище 10—27 см дл., цилиндрическое, плотнотехрицеватое, от фиолетово-карминового до коричневого цвета, прикрепляется подошвой. Побег 1.5—2 мм шир., видчато разветвленный в нижней части слоевища. Над подошвой от побегов отходят стелющиеся ветви, столонные. Ветвление 4—5 порядков, неправильно поочередное, одностороннее и пучковатое. Ветви первых порядков длинные, пругонидные, островершинные, покрытые одиночно растущими короткими веретеновидными веточками, покрытые одиночно растущими короткими веретеновидными веточками.



ками с острой верхушкой и неровной поверхностью. Ветви отходят под острым и прямым углом. Клетки сердцевины в нижней части ветвей 32—95 мкм шир., в верхней части ветвей 75—125 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:2—10. Поверхностные коровые клетки в нижней части ветвей многоугольные, 14—25×17—28 мкм, расположенные беспорядочно, в верхней части ветвей удлиненные, 8,5—11×14—28 мкм, расположенные продольными рядами; клетки в веретеновидных веточках от овальных до удлиненных, 11—17×20—25 мкм, расположены без особого порядка. Цистокарпы шаровидные и яйцевидные, 380—810×700—990 мкм. Карпоспори 47—56×110—125 мкм. Спорангии 78—100 мкм в поперечнике.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном, песчано-каменном заиленном и каменистом грунтах в полузащитенных и защищенных бухточках залива. Vegetирует в апреле—июне и ноябре—декабре при  $t = -1.5 + 15$  (18)°. В конце весны сильно обрастает эпифитами и во второй половине июня—в начале июля обесцвечивается и начинает разрушаться. вновь регенерируется в ноябре. Гаметофит в популяции преобладает. Сперматангии и спорангии развиваются в апреле—июне, цистокарпы — в мае—июне при  $t = (5) 7-12$  (15)°. Гаметофит начинает развиваться раньше спорфита. В популяции сначала преобладают растения с сперматангиями, затем с цистокарпами. В конце вегетации в популяции преобладает фертильный спорфит.

Ионское море, побережье штата Калифорния.

Примечание. В списке водорослей для окрестностей Владивостока Фунахаси (Funahashi, 1966) приводит этот вид как *Chondria atropurpurea*. Однако *Ch. atropurpurea* растет в тропических водах Атлантического океана и характеризуется одиночным и пучковым расположением крупных, до 2—3 см в длину, веточек ограниченного роста, а также крупными, до 1,5 мм в поперечнике, цистокарпиями. У *Chondria* из залива Петра Великого колючие веточки всегда одиночные, мелкие (несколько миллиметров в длину) и мелкие (меньше миллиметра в поперечнике) цистокарпы. По этим и другим признакам наш вид более всего похож на *Ch. decipiens* Kütz. с побережья Калифорнии.

Род LAURENCIA Lamouroux, 1813 — ЛОРАНЦИЯ

Словение гаметофита и спорфита макроскопическое, полисифонное, вальвоватое или уплотненное, радиально или двусторонне разветвленное, кустистое, прикрепляется дисковидной подошвой и иногда ризомами. Рост апикальный монопоидальный. Апикальная клетка располагается в центре верхушечной ямки побега и ветвей. Ветви неограниченного и ограниченного роста полисифонные. Осевая нить словения и ее периферические клетки видны только вблизи апикальной клетки. Нижние периферические клетки и их производные образуют сердцевину из крупных продольно удлиненных клеток, уменьшающихся к поверхности. Клетки поверхностного корового слоя изодиаметрические или радиально удлиненные, соединены между собой боковыми соединениями или свободны друг от друга. Радиально удлиненные коровые клетки на поперечном срезе словения расположены наискосок. Некоторые из клеток сердцевины имеют в оболочке линзообразные утолщения. Моносифонные веточки ограниченного роста (трихобласты) развиваются в апикальных углублениях полисифонных ветвей и веточек от периферических клеток осевой клеточной нити. Органы размножения закладываются в верхушечном углублении полисифонных веточек ограниченного роста. Прокарпы состоят из четырехклеточной карпогонной ветви, несущей и стерильных клеток. Несущая клетка прокарпа — одна из периферических клеток фертильного сегмента, отделяющегося от одной из периферических клеток осевой нити

веточки ограниченного роста. Ауксиллярная клетка отделяется от несущей клетки после оплодотворения и сливается с карпогоном непосредственно. Клетка слияния крупная. В нее соединяются несущая, ауксиллярная, стерильные клетки прокарпа, центральная клетка фертильного сегмента и прилежащие клетки гонимобласта. Карпоспори терминальные. Перикарип начинает развиваться непосредственно перед оплодотворением или сразу после него. В его образовании принимают участие периферические клетки фертильного сегмента, прилежащие к карпогону стерильные клетки и позднее — поверхностные коровые клетки. Зрелые цистокарпы яйцевидные, с отверстием, располагаются на боковой поверхности веточки ограниченного роста. Сперматангии развиваются на трихобластах. Фертильные трихобласты отходят от периферических клеток осевых субапикальных сегментов веточек ограниченного роста. Тетразидически разделенные тетраспорангии образуют от периферических клеток осевой клеточной нити веточек ограниченного роста. Они располагаются у поверхности веточки (стихидия) параллельно или перпендикулярно осевой нити.

#### I. Слоение цилиндрическое.

1. Клетки сердцевины с линзообразными утолщениями в оболочках . . . . . *L. nipponica*. 1.
2. Клетки сердцевины без линзообразных утолщений в оболочках . . . . . *L. saitoi*. 2.

#### II. Слоение уплотненное . . . . . *L. pinnata*. 3.

1. *Laurencia nipponica* Yam. — Лорансия ниппонская (рис. 182, 183, 254).

Yamada, 1931: 209, tab. 9; Saito, 1967: 29, tab. X, XI, textfig. 22—29. — *L. okamurai* auct. non Yam.: Перестенко, 1968: 52, 1971б: 305; Богданова, 1969: 210; Суховеева, 1969: 18.

Словение 15—30 см дл., цилиндрическое, обычно с заметным по всему словицу побегом 1—4 см шир., мяскохряцеватое, пурпурно-красное, пирамидального очертания, прикрепляется ризомами. Ветвление неправильно поочередное, сближенное до супротивного и мутовчатого. Ветви 3—5-й порядков, сохраняющие пирамидальное очертание. Ветви 1—3-го порядков покрыты короткими веточками ограниченного роста 1—2-х порядков, имеющими в стерильном состоянии цилиндрическую форму. Клетки сердцевины с линзообразными утолщениями. В нижней части побега клетки 70—150 мкм, у верхушки — 60—90 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток до 1:6—12. Коровые клетки с поверхности и на срезе словения округло-угловатые, с поверхностью более или менее удлиненные, 25,5—51×38—70 мкм, на верхушках веточек изодиаметрические, 19—32 мкм в диаметре. Между клетками коры имеются продольные боковые соединения. Цистокарпы яйцевидные, до 900 мкм в диаметре. Спорангии 67—84×84—123 мкм, располагаются параллельно продольной оси фертильной веточки.

Растет в I и II этажах нижнего горизонта литорали, в I и гораздо реже во II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в полузащитенных и открытых участках залива, близки к открытым морским пространствам. Растет на грунте и водорослях: *Sargassum*, *Coccolophora*, *Codium*, *Chondria*. Реже прикрепляется к створкам моллюсков. Vegetирует с февраля по декабрь включительно при  $t = -1.5 + 22$  (22)° (данные для января отсутствуют). Гаметофит в своем развитии опережает спорфит примерно на 2—3 недели: первые сперматангии появляются в начале мая при  $t = 7-9$ °. Они развиваются в течение весны и после летнего перерыва — осенью при  $t = 7-15$  (18)°. Прокарпы закладываются в мае. Первые цистокарпы созревают в начале июня при  $t = 12-15$ °, больше всего их в июле при  $t = 18-22$ °. Спорангии появляются в конце мая—начале июня при  $t = 12-13$ ° и начинают выходить во второй



половине июня при  $t=18-20^\circ$ . В начале июля в слоевище остаются единичные споры. Растения сильно обрастают эпифитами, обесцвечиваются и начинают разрушаться. Периоды роста и размножения весенне-летнего поколения занимают около 5 месяцев. Во второй половине лета появляется новое поколение с более коротким периодом вегетации. В конце ноября водоросль образует стелющиеся дернины. Спорфит в популяции преобладает.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря.

**Примечание.** В литературе для Приморья указываются два массовых вида: *Laurencia nipponica* и *L. okamurai* (Перестенко, 1968, 1971б; Богданова, 1969; Суховеева, 1969). Изучение материала, собранного разными сборщиками, в том числе автором настоящей работы, и наблюдения в природе показали, что у берегов Приморья обитает только один массовый вид — *L. nipponica*, который образует две экологические формы. Одна из них растет в I этаже нижнего горизонта литорали и формирует характерную для открытых прибойных участков побережья ассоциацию; другая растет в III этаже нижнего горизонта литорали (сублиторальные условия обитания) и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности и входит в состав ассоциаций *Sargassum*, *Phyllospadix*, *Zostera* и др. Литоральная форма отличается от сублиторальной дернинным ростом, меньшими размерами, хорошо выраженным осевым побегом, укороченными ветвями и, вследствие этого, тесно сближенными конечными веточками ограниченного роста. Чечевичеобразные утолщения у этой формы встречаются реже или отсутствуют. Характер отличительных признаков: дернинный рост, укорочение ветвей и тесное их сближение — свидетельствует о том, что литоральная форма образовалась скорее всего при расселении вида из сублиторальной зоны в литоральную, в поверхностный, весьма подвижный слой воды, в условия регулярной осмыкания. Это предположение подтверждается сходным формообразованием у *Sargassum miyabei*, *Polysiphonia morrowii*, *Pterostiphonia bipinnata*.

## 2. *Laurencia saitoi* sp. nov. — Лорансия Сaito (рис. 251).

Слоевище 2—4 см дл., мягкохрящеватое, цилиндрическое, прикрепляется подошвой. От подошвы отходит несколько побегов 0.8—1 мм шир. Ветвление сближенно поочередное, со всех сторон. Ветви неограниченного роста 1-го порядка 3—6 см дл., покрыты короткими веточками ограниченного роста одного-двух порядков. Клетки сердцевинки без чечевичеобразных утолщений в оболочке, 45—75 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:4—13. Клетки коры в побеге с поверхности продольно вытянутые, 33—38×84—110 мкм, к верхушке укорачиваются и уменьшаются до 22—28×55 мкм. В ветвях 1-го порядка клетки коры 28—40×28—39 мкм, в конечных веточках изодиаметрические, 22—28 мкм в поперечнике. На поперечном срезе слоевища коровые клетки округло-клиновидные, палисадного ряда не образуют. Между ними имеются продольные боковые соединения.

Растет в I—II этажах горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунте в открытых участках побережья.

## 3. *Laurencia pinnata* Yam. — Лорансия перистая (рис. 184, 185, 255). Yamada, 1931: 242, tab. 28; Saito, 1967: 37, tab. II, fig. 8—9, text-fig. 30.

Слоевище 2—4 см дл., уплощенное, мягкое, пурпурно-розовое, прикрепляется подошвой. От подошвы развивается несколько побегов. Ветвление сближенно-поочередное и супротивное перистое. Ветви 3—4 порядков, до 4 мм шир. Побег у подошвы цилиндрический, 1—2 мм шир. Клетки сердцевинки без ланцеобразных утолщений в оболочке. Коровые клетки с поверхности и на срезе округло-угловатые, с поверхности более или менее удлиненные, в побеге и ветвях 10—27 мкм шир. и 18—54 мкм дл.,

в конечных веточках 21—30 мкм шир. и 18—26 мкм дл. Между клетками коры имеются продольные боковые соединения.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и у верхней границы I этажа горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом с камнями грунтах в полузащитенных и открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Эпифит *Coccolophora*, *Sargassum*, *Chondria*. Встречается в марте, июне, октябре и ноябре в стерильном состоянии при  $t=-1.5+15^\circ$ . Лучшее всего развивалась в ноябре при температуре воды около  $2^\circ$ .

Материковое побережье Японского моря, о-ва Японские, Рюкю.

## Род JANCZEWSKIA Solms-Laubach, 1877 — ЯНЧЕВСКИЙ

Слоевище гаметофита и спорифита паразитическое, бородавчатое, 3—7 мм в поперечнике, с бугорчатой поверхностью или с короткими разветвленными веточками, проникает в ткань хозяина ризоидами, идущими по межклетникам и соединяющимся с клетками хозяина порами. Анатомическое строение *Laurencia*. Рост апикальными клетками, расположенными в центре верхушечных ямок. Осевые нити ветвей видны только вблизи апикальных клеток. Размножение, как у *Laurencia*. Сперматангии развиваются в концентакулах, образующихся из апикальных ямок. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, развиваются в наружной коре по всему слоевищу или также в концентакулах. Растет на видах *Laurencia*, *Chondria*.

## 1. *Janczewskia morimotoi* Tok. — Янчевский Моримото (рис. 246, 247). Tokida, 1947: 127, fig. 4—6.

Слоевище красновато-пурпурное, светлое, 4—5 мм в поперечнике, состоит из плотного бугорка и многочисленных радиально отходящих от него разветвленных и неразветвленных, цилиндрических или булавовидных веточек 0.3—2.15 мм дл. Цистокарпы почти шаровидные, 0.3—0.58 мм в поперечнике. Спорангии 44—57×69—82 мкм, рассеяны в коровом слое ветвей. На *Laurencia nipponica*.

Растет в I этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках побережья. Встречается в марте—апреле, июне—июле и в сентябре при  $t=-1+20^\circ$ . Размножается летом при  $t=(15)18-20^\circ$ .

Японское море.

## Отдел CHRYSOPHYTES — ЗОЛОТИСТЫЕ ВОДОРОСЛИ

### Класс CHRYSOTRICHOPHYCEAE — ХРИЗОТРИХОВЫЕ

#### Порядок PHAEOTHAMNIALES — ФЕОТАМНИЕВЫЕ

##### Семейство PHAEOSACCIONACEAE Parke — ФЕОСАКЦИОНОВЫЕ

###### Род PHAEOSACCION Farlow, 1882 — ФЕОСАКЦИОН

Слоевище макроскопическое, тканевое, трубчатое, неразветвленное, прикрепляется подошвой. Стенка слоевища из одного слоя клеток. Развитие начинается односторонней вертикальной нитью от первичного клеточного диска. Иногда споры прорастают непосредственно в вертикальную нить. Клетки мелкие, более или менее отчетливо расположенные группами, по 2—4 клетки в группе. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, с пиреноидом. Бесполое размножение двужгутиковыми спорами. Споры образуются из вегетативных клеток. Каждая клетка образует только одну спору. Половое размножение неизвестно.

1. *Phaeosaccion collinsii* Farl. — Феосакцион Коллинса (рис. 263). McLachlan, Chen, Edelstein a. Craigie, 1971: 563, tab. I—II; Chen, McLachlan a. Craigie, 1974: 1621, tab. I—IV. — *Blidingia marginata* auct. non Dang.: Перестенко, 1968: 1: 49.

Слоевище до 2,5 см дл. и 0,7 см шир., сдавленное, тонкое, нежное, слизистое, в сухом состоянии оливковое или желто-зеленое. Стенка слоевища 6—16 мкм толщ. Клетки с поверхности 3—8×4—9 мкм, четырехугольные или неправильной формы.

Растет в 1 этаже горизонта фотофильной растительности в полузащищенных участках залива на песчаном грунте среди *Zostera* и на ее листьях. Вегетирует в марте—апреле при  $t = -1 + 5^\circ$ .

Атлантический океан: зал. Мэн, п-ов Новая Шотландия в Сев. Америке, юго-зап. побережье Гренландии, Англия, Норвегия. Тихий океан: Японское море, зал. Петра Великого.

## Отдел PHAEOPHYTES — БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ

### Класс PHAEOSPOROPHYCEAE — ФЕОСПОРОВЫЕ

#### Порядок ECTOCARPALES — ЭКТОКАРПОВЫЕ

##### Семейство ECTOCARPACEAE (Ag.) Kütz. — ЭКТОКАРПОВЫЕ

###### Род PILAYELLA Borg, 1823 — ПИЛАЕЛЛА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, нитевидное, разветвленное, состоит из стелющихся и вертикально растущих односторонних разветвленных нитей. Ветвление супротивное, поочередное или одностороннее. Рост диффузный. Хлоропласты многочисленные, пристенные, от дисковидных до лентовидных, каждый с пиреноидом. Одногнездные спорангии располагаются сериями интеркалярно, иногда терминально. Многогнездные спорангии и гаметангии идентичны, спорангии интеркалярные, гаметангии интеркалярные и терминальные. Волоски с интеркалярной зоной роста не развиваются.

1. *Pilayella littoralis* (L.) Kjellm. — Пилаелла прибрежная (рис. 256). Setchell a. Gardner, 1925: 402, tab. 37, fig. 32; Rosenvinge a. Lund, 1941: 51.

Слоевище 2—12 см дл., от светло- до темно-коричневого. Ветвление рассеянное, супротивное и поочередное. Главные ветви в нижней части 20—60 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1:1—3 (6). Одногнездные спорангии сферические, слегка продольно вытянутые, 25—45 мкм в диаметре, по 5—25 в каждой серии. Некоторые спорангии делятся продольной перегородкой на два спорангия. Многогнездные зооспории 25—35 мкм шир., по 2—30 и более в каждой серии. Растет дерновниками, образующими скрученные ядри.

Найдена в мае при  $t = 7^\circ$  в III этаже нижнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытом участке залива.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и бореальные воды Тихого океана.

###### Род ECTOCARPUS Lyngbye, 1819 — ЭКТОКАРПУС

Слоевище гаметофита и спорофита микро- и макроскопическое, нитевидное, разветвленное, кустистое, состоит из стелющихся и вертикально растущих нитей из одного ряда клеток. Ветвление поочередное. Ветви



нередко суживаются в волосок. Рост диффузный. Хлоропласты ленточные или пластинчатые, малочисленные или одиночные, с несколькими пиреноидами каждый. Многогнездные спорангии и гаметангии конические, яйцевидные или цилиндрические, на ножке, латеральные или терминальные. Одногнездные спорангии яйцевидные или сферические, располагаются так же, как и многогнездные.

- I. Словесиче 2—30 см дл., главные ветви 25—60 мм шир. . . . . *E. confervoides* 1.
- II. Словесиче 1.5—2 мм дл., главные ветви 17—25 мм шир. . . . . *Ectocarpus* sp. 2.

1. *Ectocarpus confervoides* (Roth) Le Jol. — Эктокарпус конфервообразный.

Саувагеау, 1896 : 41, fig. 1—4; Rosenvinge a. Lund, 1941 : 14, fig. 1—II.

Словесиче 2.0—30 см дл., светло-коричневое. Ветвление поочередное или одностороннее. Ветви обычно длинные, суживаются к вершине, иногда оканчиваются волосками. В основании ветвей развиваются ризоиды. Главные ветви 25—60 мм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:1—2. Многогнездные зооспории яйцевидные или конические, с тупой верхушкой, 42—27×40—120 мкм, располагаются на ветвях преимущественно неправильно поочередно, иногда односторонне.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототильной растительности до глубины 3 м на илисто-песчаном, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полужащищенных и открытых участках залива. Микроскопические с многогнездными зооспориями растения появляются в конце марта при  $t = -1^{\circ}$ . К концу мая в защищенных прогреваемых бухтах водоросль развивается в массовых количествах, опутывая саргассы и другие водоросли, а также прикрепляясь к раковинам моллюсков. Местами на каменистом грунте *E. confervoides* образует монодоминантные однослойные фитопленки. Многогнездные зооспории изредка встречаются весной и в массовых количествах развиваются в начале лета, в июне, при  $t = 15-18 (20^{\circ})$ . В конце июня и в начале июля с установлением температуры 19—22° водоросль исчезает. Вновь появляется в ноябре.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, boreальные воды Тихого океана.

Примечание. В открытых местообитаниях, обычно на *Dichloria viridis* и на створках *Crenomytilus grayanus*, встречается форма этого вида, которая отличается от повсеместно распространенной в более защищенных местообитаниях формы небольшой длиной словесича (2—2.5 см), более узкими осевыми побегими и главными ветвями, не превышающими 50 мм в ширину, а также развитой вокруг ветвей плотной коровой оберткой из ризоидов. Многогнездные зооспории у этой формы нередко располагаются односторонне. В сходных экологических условиях она обитает у берегов Японии и определена Ямадой и Танакой как *f. typicus* Kjellm. (Yamada, Tanaka, 1944).

2. *Ectocarpus* sp. — Эктокарпус.

Пучочки 1.5—2 мм дл., оливкового цвета, прикрепляются плотным основанием из стелющихся нитей. Ветвление поочередное. Осевые нити и главные ветви 17—25 мм шир. Ветви отходят сбоку и от верхнего конца клетки. Во втором случае при небольшой разнице в ширине ветвей ветвление имеет вид дихотомического. Многогнездные зооспории 22—28×85—115 мкм, струбчинные, с неровной поверхностью, на клеточных ножках, развиваются поочередно в нижней части словесича.

Найден в мае при  $t = 7^{\circ}$  в нижнем горизонте скалистой литорали на о. Фругелма.

Под GIFFORDIA Batters, 1893 — ГИФФОРДИЯ

Словесиче гаметофита и спорофита микро- и макроскопическое, нитевидное, нередко обильно разветвленное, в основании с ризоидами или стелющимися нитями. Нити из одного ряда клеток. Рост интеркалярный или терминальный. Ростовая зона иногда хорошо различима в основании укороченного псевдоволока. Хлоропласты многочисленные, пластинчатые, пристенные, с одним пиреноидом каждый. Одногнездные спорангии яйцевидные или сферические. Многогнездные спорангии и гаметангии яйцевидные, короткие конические или цилиндрические, на коротких клеточных ножках или чаще всего сидячие, образуются односторонними сериями или рассеяны по словесичу.

1. *Giffordia ovata* (Kjellm.) Kyl. — Гиффордия яйцевидная.

Kyllin, 1947 : 9, fig. 3, A—B; Зинцова, 1960 : 115.

Пучочки 1—1.5 см дл., с ризоидами в основании. Ветвление супротивное, поочередное, одностороннее. Ветви до 43 мкм шир., к вершине сильно суживаются и часто оканчиваются псевдоволоком. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0.3—0.5. Многогнездные зооспории яйцевидные или конические, сидячие, иногда на ножке, располагаются часто парами, 25—86 мкм дл., 16.5—33.2 мкм шир.

Обнаружена весной в сублиторальной зоне на каменистом грунте на створке *Crenomytilus grayanus* в открытом участке залива. С сентября по декабрь встречается в обростах судов и деревянных сооружений. Многогнездные зооспории в апреле и ноябре.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого океана, boreальные воды Атлантического океана.

Под FELDMANNIA Hamel, 1939 — ФЕЛЬДМАННИЯ

Словесиче пучковатое, разветвленное, однорядное, микро- и макроскопическое. Вертикальные нити образуются от стелющихся нитей с ризоидами. Отчетливо выражена интеркалярная зона роста расположена в основании вертикальных нитей. Ветвление ниже зоны роста, поочередное или супротивное. Псевдоволоки длинные. Хлоропласты многочисленные, дисковидные или удлиненные, каждый с одним пиреноидом. Одногнездные спорангии яйцевидные и сферические. Многогнездные зооспории различной формы. Нити и другие развиваются в основании словесича ниже зоны роста.

1. *Feldmannia irregularis* (Kütz.) Hamel — Фельдманния неправильная.

Hamel, 1931—1939 : XVII, fig. 61, F.

Ветвление неправильное. Ветви 19 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1 : 2—6, в ростовой зоне — 1 : 0.6—1. Многогнездные зооспории 19.2—25.6×51.2—82.6 мкм.

Найдена в нижнем горизонте открытой скалистой литорали в октябре при  $t = 11.5^{\circ}$ . Эпифит *Rhodomena laris*.

Атлантическое и средиземноморское побережье Европы, Черное и Японское моря. Тропические воды Атлантического, Тихого, Индийского океанов.

Под ACINETOSPORA Bornet, 1891 — АКИНЕТОСПОРА

Словесиче нитечатое, однорядное, разветвленное, микро- и макроскопическое. Вертикальные нити образуются от стелющихся нитей с ризоидами. Интеркалярная зона роста одна или их много. Ветвление субдихотомическое.

ческое, поочередное, часто одностороннее, разреженное. Ветви ограниченного роста образуются перпендикулярно ветвям неограниченного роста. Они оканчиваются ложным волоском, или имеют вид короткого пина, или согнуты крючком. Хлоропласты многочисленные, пластинчатые, округлой или короткоколесовидной формы, с одним пиреноидом каждый. Органы размножения сидячие или на ножке, растут одиночно или группами. Они рассеяны по слоевищу или сконцентрированы в основаниях нитей ниже прилегающей зоны роста. Одногнездные спорангии яйцевидные или сферические. Многогнездные зооспории обычно конические с крупными гнездами. Моноспорангии яйцевидные.

- I. Зоны роста и ветвление по всему слоевищу . . . . . *A. crinita* 1.
- II. Зоны роста и ветвление в основании слоевища . . . *Acinetospora* sp. 2.

1. *Acinetospora crinita* (Carm.) Kornm. — Акинетоспора косматая (рис. 257—259).

Hamel, 1931—1939: 79; Kornmann, 1953: 205, fig. 1—14; Cardinal, 1964: 70, fig. 37, A—F; Knoopffler-Peguy, 1974: 43, fig. 1—7.

Слоевище бледно-оливковое, образует рыхлое, спутанное, ватообразное скопление из тонких нитей на других водорослях. Ветвление поочередное, иногда обильно-одностороннее, по всему слоевищу. Веточки ограниченного роста короткие. Клетки нитей цилиндрические, 17—22 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:2—4. В интеркалярных зонах роста клетки короткие, с отношением ширины к длине 1:0.6—1.

Найдена в октябре в сублиторальной зоне на глубине 3—5 м в защищенной бухте. Эпифит *Polysiphonia japonica*.

Атлантическое побережье Европы, Средиземное, Черное и Японское моря.

2. *Acinetospora* sp. — Акинетоспора.

*Ectocarpus pusillus* var. *thurettii* Sauvageau, 1895: 47, fig. 8—15. — *Acinetospora* sp., Cardinal, 1964: 71, fig. 37, G—J.

Слоевище эпифитное, в виде микроскопических пучочков нитей, растущих от стелющихся нитей. Вертикальные нити ветвятся ниже интеркалярной зоны роста, в основании пучка. Выше зоны роста клетки вытягиваются и нити постепенно суживаются в псевдоволокно. Нити 17—20 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:1.5. Волоски до 10 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:6. Многогнездные зооспории стручковидные, 22—25×84 мкм, на одноклеточной ножке или сидячие, развиваются в основании пучка, ниже зоны роста, а также на стелющихся нитях, реже — выше зоны роста в средней части вертикальных нитей.

Обнаружена в конце октября при  $t=11.5^\circ$  в нижнем горизонте литорали на скалистом грунте на *Rhodomela larix* в открытом участке залива. Атлантический океан: пролив Ла-Манш, Бискайский залив.

Примечание. Отличается от *Ectocarpus* (*Acinetospora*) *pusillus* var. *thurettii* Sauv. меньшими размерами зооспорий и меньшей шириной нитей.

#### Род CLIMACOSORUS Sauvageau, 1933 — КЛИМАКОСОРУС

Слоевище нитчатое, однорядное, разветвленное, микро- и макроскопическое. Хлоропласты пластинчатые, неправильной формы, по несколько в клетке. Волоски боковые и верхушечные, с интеркалярной более или менее выраженной зоной роста. Одногнездные спорангии развиваются мутовками в местах отхождения веточек.

1. *Climacosorus pacificus* sp. nov. — Климакосорус тихоокеанский (рис. 278—280).

Слоевище супротивно или односторонне разветвленное, с характерными односторонне, супротивно и мутовчато разноразличными короткими ветвями и с верхушечными волосками, у которых зона роста отчетливо выражена. Нити до 45 мкм шир. Вдоль них развиваются ризоиды. Отношение ширины к длине клеток 1:0.5—2. Одногнездные спорангии и многогнездные зооспории развиваются одиночно или образуют сорусы-мутовки и встречаются на одном и том же растении. Спорангии неправильной формы, 30—48×45—86 мкм, сидячие. Зооспории яйцевидной или конической формы, 19—22.5×32—45 мкм, сидячие или на одноклеточной ножке.

Встречается в нижнем горизонте литорали в I—II этажах горизонта фотопереносимости на каменистом с валунами и выходами скал и илисто-песчаном грунте в открытых участках залива в марте—апреле при  $t=-1+6^\circ$ .

Описан из зал. Петра Великого.

#### Род LAMINARIOCOLAX Kylin, 1947 — ЛАМИНАРИКОЛАКС

Слоевище образует небольшие эпифитные дернинки до 1—3 см дл. Дернинки состоят из нитей, которые проникают в ткань хозяина или стелются по его поверхности. От стелющихся нитей растут вертикальные, слабо разветвленные нити с большим числом коротких боковых веточек. Клетки вертикальных нитей с 1—2 пластинчатыми хлоропластами, каждый с одним пиреноидом. Клетки стелющихся нитей с несколькими хлоропластами. Волоски и хорошо выраженные зоны роста отсутствуют. Многогнездные зооспории цилиндрические, однорядные, образуются одиночно и пучками на боковых коротких ветвях и терминально на вертикальных, а также на стелющихся нитях.

1. *Laminariocolax draparnaldioides* Noda — Ламинарикололакс драпарнальдиовидный (рис. 269—272).

Noda, 1971: 55, fig. 4; Noda a. Ohta, 1973: 48, fig. 8.

Клетки стелющихся нитей неправильной формы, 8.5—11 мкм шир. Разветвленные вертикальные нити 2—3 мм дл., 7—14 мкм шир. в нижней части, постепенно суживаются к вершине. В основании нитей клетки цилиндрические, по направлению к вершине (в зоне роста) приобретают боковичную форму. Ветви неограниченного роста образуются только в основании нитей. Там же развиваются короткие ризоиды. Выше развиваются короткие разветвленные веточки ограниченного роста. Хлоропласт пластинчатый, в верхней растущей части нитей малоперфорированный, заполняет всю клетку, по направлению к основанию нитей становится сильно изрезанным и перфорированным. Среди молодых узких коротких вертикальных нитей развиваются настоящие волоски. Волоски боковые, с зоной роста из 2—3 коротких клеток, которым предшествуют 1—5 длинных цилиндрических клеток. Однорядные многогнездные зооспории 8.5×40—85 мкм, образуются обильно, пучками, на боковых веточках. Двурядные зооспории образуются в основании нитей терминально или латерально.

Обнаружен в начале марта на границе литоральной и сублиторальной зон на скалистом грунте в открытом участке залива.

Японское море.

Примечание. *Laminariocolax draparnaldioides* соединяет черты двух близких родов: *Compsomena* Kuck. и *Laminariocolax* Kylin. Подобно некоторым видам *Compsomena*, этот вид имеет настоящие волоски и двурядные зооспории. Подобно *Laminariocolax*, для него характерны одно-



рядные зооидангии, которые пучками в изобилии развиваются на вертикальных нитях. Дальнейшее изучение обоих родов, по-видимому, позволит слить их в один род — *Compsonema*.

В Сагарском проливе *L. draparnaldioides* имеет более узкие вертикальные нити (до 11,3 мкм) и более мелкие одногнездные зооидангии (5,5 × 22,5—37,5 мкм). Еще тоньше нити у образцов, собранных у япономорского побережья Хоккайдо (8 мкм — Noda, 1971).

Род STREBLONEMA Derbès et Solier, 1851 — СТРЕБЛОНЕМА

Слоевище микроскопическое, нитевидное, разветвленное, проникающее в ткань хозяина и выступающее над его поверхностью волосками, короткими вертикальными нитями и органами размножения. Нити однорядные или частично многорядные. Рост интеркалярный. Хлоропласты дисковидные или пластинчатые, без пиреноидов, от одного до нескольких в клетке. Одногнездные спорангии шаровидные или яйцевидные. Многогнездные зооидангии линейные или ступковидные, простые или разветвленные, однорядные или многорядные.

1. *Streblonema corymbiferum* S. et G. — Стреблонема щитконосная (рис. 276, 277).

Setchell a. Gardner, 1925 : 441, tab. 52, fig. 8; Abbott a. Hollenberg, 1976 : 152, fig. 113.

Нити неправильно разветвленные, глубоко проникают в слоевище хозяина. Клетки нитей неправильной формы, прямые и изогнутые, 3—8 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1—7, с одним пластинчатым хлоропластом. В коровом слое хозяина нити образуют щитковидные пучки или выходят на поверхность, где от них развиваются стелющиеся, плотно сомкнутые или рыхло разветвленные нити 4—7 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0,8—2. В пучках клетки укорачиваются и расширяются до 11 мкм. В них и сплошным покровом от стелющихся поверхностных нитей развиваются однорядные цилиндрические или в нижней части двух-трехрядные линейные и веретеновидные зооидангии 5,5—10 × 20—42 (65) мкм. От стелющихся нитей вертикально развиваются также одиночные волоски и короткие однорядные нити.

Растет в литоральной зоне на *Griddaea corniculata*, образуя на некоторых слоевищах в конце лета обширные оливково-зеленые пятна.

Калифорнийское побережье Сев. Америки, Японское море.

Примечание. Вид *Streblonema* из Японского моря по характеру проникновения в слоевище хозяина, по характеру ветвления, одиночному пластинчатому хлоропласту, размерам клеток и зооидангиев, а также по форме последних более всего близок виду *S. corymbiferum* S. et G., от которого он, согласно описанию (Setchell, Gardner, 1925), отличается обильным разрастанием на поверхности слоевища хозяина, наличием волосков и многорядным расположением ячеек в нижней части некоторых зооидангиев (на рисунке, прилагаемом к описанию этого вида, у части зооидангиев ячеек расположено дуэтно). Принимая во внимание значительный полиморфизм автокариотных водорослей, мы сочли целесообразным не описывать япономорскую *Streblonema* как новый вид, а отнести ее к виду *S. corymbiferum*.

Семейство SOROCARPACEAE Pedersen, 1977 — СОРОКАРПОВЫЕ

Род SOROCARPUS Pringsheim, 1862 — СОРОКАРПУС

Слоевище однорядное, обильно разветвленное, растет небольшими спутанными пучками. Вертикальные побеги прикрепляются базальным клеточным диском, в их основании образуются ризоиды. Ветвление симпо-

диальное, поочередное и одностороннее. От главных ветвей отходят короткие боковые изогнутые, суживающиеся к вершине веточки, на которых сорусами развиваются многогнездные зооидангии. Зооидангии открываются одним апикальным отверстием. Волоски с базальной зоной роста, апикальные. Хлоропласты многочисленные, дисковидные.

1. *Sorocarpus micromorus* (Bory) Silva — Сорокарпус микроморус (рис. 261, 262).

*Sorocarpus uvaeformis* Pringsh., Rosenvinge a. Lund, 1941 : 58, fig. 30; Kylin, 1947 : 14, fig. 9.

Пучочки 0,2—0,5 см дл. Вертикальные побеги 20—60 мкм шир., более или менее обильно покрыты ризоидами. Отношение ширины к длине клеток в побегах 1 : 0,8—2. Боковые ветви прямые или отогнутые, 22—28 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1,5—3. Конечные веточки 14—22 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0,8—1. Клетки цилиндрические и бочонковидные. В молодых клетках конечных веточек по одному перфорированному пластинчатому хлоропласту. Сорусы зооидангиев развиваются на ветках и укороченных боковых веточках с внутренней стороны ветвей. Зооидангии яйцевидные, 11,2—14 × 28—34 мкм. На верхушке зооидангиев одна камера.

Растет в открытых и полузащищенных участках залива в нижнем горизонте литорали на скалистом и каменистом грунтах. Vegetирует в холодную половину года при  $t = -2,5 \pm 10^\circ$ . Эпифит *Rhodomela larix* и других водорослей.

Атлантическое побережье Европы и США, Гренландия, Японское и Китайское моря.

Род POLYTRETUS Sauvageau, 1900 — ПОЛИТРЕТУС

Слоевище однорядное, обильно разветвленное, растет спутанными пучками. Вертикальные побеги развиваются от стелющихся нитей. Ветвление симподиальное, поочередное и одностороннее. Зооидангии многогнездные, развиваются как боковая ветвь из одной или нескольких клеток, одиночно или сорусами и открываются многочисленными отверстиями. Волоски с базальной зоной роста, апикальные. Хлоропласты многочисленные, дисковидные.

1. *Polytretus reinboldii* (Ranke) Sauv. — Политретус Рейнболда (рис. 260). *Ectocarpus Reinboldii* Reinke, 1889 : 61, tab. 41, fig. 1—12, 12; Rosenvinge a. Lund, 1941 : 56, fig. 28.

Прядки до 1 см дл. Вертикальные побеги 35—60 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 0,5—3, преимущественно 1 : 0,5—1. Конечные веточки 14—17 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1—2. Клетки цилиндрические и бочонковидные. В молодых клетках конечных веточек по одному изрезанному и перфорированному пластинчатому хлоропласту. Зооидангии пакетобразные, пироксальные, округлые или бесформенные, сидячие, 22—27 × 31—40 мкм, развиваются группами, сериями или одиночно на внутренней стороне веточек, на веточках и ветвях одностронне, двусторонне и спирально. На верхушке зооидангиев несколько камер.

Растет в открытых и полузащищенных участках залива в нижнем горизонте литорали и в сублиторали на скалистом и илисто-песчаном с камнями грунтах. Vegetирует в холодную половину года при  $t = -2,5 \pm 10^\circ$ .

Атлантическое побережье Европы, Японское море.



## Порядок CHORDARIALES — ХОРДАРИЕВЫЕ

### Семейство ELACHISTACEAE Kjellm. — ЭЛАХИСТОВЫЕ

Род LEPTONEMATILLA Silva, 1959 — ЛЕПТОНЕМАТЕЛЛА

Словесие микроскопическое, нитевидное, однорядное, пучковатое или дернинное, состоит из стелющихся разветвленных нитей, сомкнутых в диски или растущих свободно, и небольшого числа вертикальных ассимиляционных нитей, простых или скудно разветвленных преимущественно в нижней части. Рост интеркалярный. Волоски образуются на стелющихся нитях. Хлоропласты — неправильной формы изрезанные пластинки, по несколько в клетке. Одногнездные спорангии сидячие или на ножке, растут одиночно или группами, по 2—3 в основании вертикальных нитей. Многогнездные зоосангрии развиваются на вертикальных нитях и на базальных дисках как короткоклиновидные ответвления или образуются непосредственно из клеток нитей сериями в их средней или верхней части.

1. *Leptonematella fasciculata* (Rnke) Silva — Лептонемателла пучковатая.

*Leptonema fasciculata* Reinke, 1889: 43, tab. 9—10; Kuckuck, 1929: 34; Dangeard, 1968: 117, tab. 1—111.

Ассимиляционные нити до 16 мкм, в фертильном состоянии до 18 мкм шир. Клетки нитей цилиндрические, с отношением ширины к длине 1:1—4.

Встречается весной при  $t=4-13^{\circ}$  в I и II этажах горизонта фототильной растительности на каменистом грунте на водорослях в защищенных и открытых участках залива.

Субарктические и boreальные воды Северного Ледовитого океана, boreальные воды Атлантического и Тихого океанов.

Примечание. В цикле развития имеется нитчатая стелющаяся протоцема — плектотомателла, напоминающая *Myrionema*. Нити плектотомателлы растут радиально и образуют плотный диск. На диске развиваются многогнездные зоосангрии и настоящие волоски (Dangeard, 1968).

Род ELACHISTA Duby, 1830 — ЭЛАХИСТА

Словесие спорифита пучковатое, микро- и макроскопическое, состоит из вертикальных однорядных нитей, растущих из разветвленных стелющихся нитей. Центральная часть пучка более или менее плотная, слизистая, образована основаниями вертикальных нитей из бесцветных клеток. Ветвление двитрихотомическое, поочередное, одностороннее, преимущественно в периферической зоне центральной части пучка. За ее пределами нити идут свободно, не ветвятся, имеют интеркалярную зону роста и состоят из клеток с одним пластинчатым или многочисленными дисковидными хлоропластами. Нижние зоны роста от ассимиляционных нитей вверх ответвляются короткие нити без зоны роста — паразиты и вторичные ассимиляционные нити. Среди паразитов развиваются яйцевидные одногнездные спорангии и многогнездные цилиндрические зоосангрии. Последние образуются также на концах укороченных тонких нитей, вырастающих из базального диска среди нитей центральной части, а также короткими однорядными ответвлениями и интеркалярными сурсами на ассимиляционных нитях выше зоны роста. Одногнездные спорангии образуются и на ассимиляционных нитях. В цикле развития имеется стелющееся микрословесие, которое воспроизводится зооидами из многогнездных зоосан-

гив, развивающихся на нитях малоформенными скоплениями или короткими однорядными цилиндрическими ответвлениями. В последнем случае словесие похоже на *Myrionema*.

I. Ассимиляционные нити равномерно широкие, 13—18 мкм шир. . . . . E. tenuis, 1.

II. Ассимиляционные нити довольно резко расширяются в зоне роста от 22—25 мкм до 47—53 мкм . . . . . E. coccophorae, 2.

1. *Elachista tenuis* Yam. — Элахиста тонкая (рис. 273, 274).

Yamada, 1928: 511, fig. 11. — *Elachista fuscicola* auct. non Aresch.: E. Zinova, 1940: 155, рис. 37, 38, р. р.

Словесие 2—4 мм в поперечнике. Центральная часть пучка плотная, слизистая, из цилиндрических, округлых и овальных клеток 15—33×25—42 мкм. Ассимиляционные нити из цилиндрических клеток 13—18 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:1—2. Хлоропласт — рассеянная и перфорированная пластинка, которая распадается на несколько мелких пластинок. Парафизы из бочонкообразных и сферических клеток. Одногнездные спорангии овально-клиновидные, 22—42×100—157 мкм. Многогнездные зоосангрии цилиндрические, 5,5×84—100 мкм, развиваются в зоне паразитов по периферии центральной части пучка на коротких бесцветных ответвлениях и изредка на ассимиляционных нитях выше зоны роста.

Встречается в фертильном состоянии в апреле—мае при  $t=5-13^{\circ}$  в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте на *Sargassum* в открытых, полужаженных и защищенных участках залива.

Японское море, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо.

2. *Elachista coccophorae* (Ohta) Perest. — Элахиста коккофоры (рис. 275). *Halothrix coccophorae* Ohta, 1973: 20, fig. 10.

Словесие 5—7 мм в поперечнике. Центральная часть пучка плотная, слизистая, хорошо развитая. Клетки нитей в центральной части у подошвы длинные, цилиндрические, 14—31×70—180 мкм, к периферии раздуваются и укорачиваются. По периферии центральной части (преимущественно односторонне) образуются короткие ветви с булавовидными изогнутыми паразитами 14—25×175—190 мкм, состоящими в нижней части из узких длинных клеток, в верхней части — из нескольких бочонкообразных или цилиндрических клеток с отношением ширины к длине 1:0,7—3. Терминальная клетка паразита округло-клиновидная. В основании паразита развиваются одногнездные спорангии 31—38×100—107 мкм. Ассимиляционные нити довольно резко расширяются в зоне роста от 22—25 мкм до 47—53 мкм. Выше зоны роста клетки нитей тонко- или толсто-стенные, имеют цилиндрическую форму и отношение ширины к длине 1:1,4—2.

Найдена в июне при  $t=12^{\circ}$  в полужаженной бухте на *Sargassum myabei*.

Зал. Петра Великого, о. Хоккайдо: Сангарский пролив.

Примечание. Этот вид, согласно описанию и рисункам, идентичен виду *Halothrix coccophorae* Ohta (1973), который, судя по слабому развитию основания и отсутствию ризоидов, является, по-видимому, неотенической формой *Elachista*.

Род HALOTHRIX Reinke, 1888 — ГАЛОТРИКС

Словесие спорифита нитчатое, однорядное, пучковатое, микро- и макроскопическое. Пучки состоят из ассимиляционных нитей, вырастающих из плотно сомкнутых разветвленных стелющихся нитей. Клетки в основании ассимиляционных нитей бесцветные, цилиндрические, бо-



чонкообразные, раздутые с той стороны, где от них отходят вниз ризоиды. По направлению к вершине они сменяются короткими клетками зоны роста, выше которой клетки вновь удлиняются и приобретают цилиндрическую и бочонкообразную форму. Ниже зоны роста от нитей отходят вторичные ассимиляционные нити и короткие нити без зоны роста — паразиты. В зоне роста нити довольно резко расширяются, а затем к вершине постепенно суживаются. Выше зоны роста они не ветвятся. Хлоропласты в клетках дисковидные, многочисленные. Многогнездные зоонидии образуются на ассимиляционных нитях сорусами, имеющими вид широких муфт.

1. *Halothrix lumbricalis* (Kütz.) Rnke — Галотрикс червеобразный (рис. 267, 268).

Reinke, 1889: 1, tab. 1; Kuckuck, 1929: 26, fig. 15—18. Пучки до 1,5 см дл. Ассимиляционные нити 25—83 мкм шир. в самом широком месте и 12—21 мкм в основании. Выше зоны роста клетки цилиндрические, бочонкообразные, с отношением ширины к длине 1:3. От базального диска среди ассимиляционных нитей растут настоящие волоски и иногда узкие короткие разветвленные нити 7—10 мкм шир. с одним крупным пластинчатым перфорированным хлоропластом или несколькими мелкими хлоропластами. Отношение ширины к длине клеток в них 1:1,5—10. На коротких нитях терминально и на базальном диске непосредственно развиваются многогнездные односторонние цилиндрические, иногда разветвленные зоонидии до 150 мкм дл. и до 6 мкм шир.

Растет на литорали у нижней границы и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 5—6 м на скалистом с камнями и песком грунте преимущественно в открытых участках залива на *Phyllospadix*, изредка на *Zostera*, *Laurencia* и др. Вегетирует в марте—начале июня при  $t = -1,5-15^\circ$ . В марте появляется на глубине 1—2 м; в мае проникает на глубину 5—6 м. Оптимальные условия развития водоросли создаются во второй половине апреля при температуре около  $4-5^\circ$ . Многогнездные зоонидии развиваются в массовых количествах с марта по июнь; односторонние спорангии встречаются весьма редко, в мае, при  $t = 7-12^\circ$ . За период вегетации отмечено два поколения спорифита. Второе из них появляется в начале мая при  $t = 6-7^\circ$ . Созревание зоонидиев с глубиной запаздывает.

Боральные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

Примечание. В циклах *Leptonematella* и *Elachista* имеется нитчатое стелющееся микрослоевище, природа которого еще окончательно не выяснена. Она, несомненно, сложна и в каждом конкретном случае может быть определена по-разному. В одних случаях это, вероятно, гаметофит, в других — фертильная протонема (плетикоталлий) или неоптимально развитое макрослоевище. Все эти образования идентичны или малоразличимы морфологически и чаще всего имеют строение *Myrionema*. Нахождение весной в зал. Петра Великого на листьях *Phyllospadix* и на *Grateloupia divaricata* Myrionema-образного микрослоевища в тесном соединении с *Halothrix lumbricalis* или без него дает основание предполагать, что оно является фазой в цикле развития этого вида, что может быть проверено культивированием водоросли.

Семейство CORYNORHAEACEAE Oltm. — КОРИНОФЛЕЕВЫЕ

Род CYLINDROCARPUS Crouan et Crouan, 1851 — ЦИЛИНДРОКАРПУС

Слоевище спорифита макроскопическое, подушковидное, плотное, слизистое, округлое в очертаниях, с гладкой или складчатой поверхностью, с возрастом становится губчатым или полым. Слоевище состоит из раз-

ветвленных восходящих нитей, которые по характеру клеток в них образуют несколько горизонтальных слоев. Базальный слой образован переплетающимися нитями из цилиндрических или ризоидоподобных клеток. От них вниз отходят ризоиды, которым слоевище прикрепляется к субстрату, и вверх — ди-, трихотомически разветвленные нити центрального слоя из цилиндрических, слегка раздутых клеток. К поверхности слоевища клетки нитей несколько уменьшаются и в конечных окрашенных веточках, образующих ассимиляционный слой, становятся мелкими, округлыми или удлиненными. Клетки в нитях боковых соединений не имеют. Одногнездные спорангии образуются на базальных клетках ассимиляционных нитей или на периферических клетках сердцевин латерально. Хлоропласты дисковидные, с пиреноидом, по несколько в клетке. Гаметофит микроскопический нитчатый.

1. *Cylindrocarpus rugosus* Okam. — Цилиндрокарпус морщинистый (рис. 285, 286, 333).

Okamura, 1907a: 20, tab. V, fig. 1—6; Зинова, 1960: 11; Abbotta, Hollenberg, 1976: 177, fig. 144.

Слоевище 0,5—5, до 10 см в поперечнике, 0,5—2 мм толщ. Клетки центрального слоя 30—40×50—150 мкм. Ассимиляционные нити 5—8 мкм шир. из 8—10 удлиненных клеток. Одногнездные спорангии 20—30×50—120 мкм. Среди ассимиляционных нитей развиваются волоски.

Найден в июле в литоральной зоне.

Побережье Калифорнии, Японские о-ва, зал. Петра Великого.

Род CORYNORHAEAE Kützting, 1843 — КОРИНОФЛЕА

Слоевище спорифита макроскопическое, шаровидное, полушаровидное, подушковидное и неправильных очертаний, упругое, плотное, слизистое, прикрепляется базальной пластиной из стелющихся нитей. Центральная часть слоевища состоит из ди- и трихотомически разветвленных нитей, не соединенных между собой. Клетки нитей длинные, цилиндрические в нижней части слоевища, яйцевидные в верхней. От периферических клеток сердцевин пучками и одиночно отходят многоклеточные ассимиляционные ветви из 5—30 клеток и волоски. Хлоропласты дисковидные, по несколько в клетке. Овальные одногнездные и цилиндрические (реже стручковидные), односторонние (реже двух-трехрядные), многогнездные спорангии развиваются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Corynophlaea globulifera* (Rupr.) Perest. — Коринофлеа шарикованая (рис. 284).

*Leathesia globulifera* Ruprecht, 1850: 499. — *L. spherocephala* Y m a d a, 1932b: 269, fig. 2; I n a g a k i, 1958: 115, fig. 20—25.

Слоевище 0,6—6 мм в поперечнике. Клетки нитей сердцевинны до 340 мкм дл., 22—105 мкм шир. Ассимиляционные ветви до 60 мкм дл., 6,4—8,2 мкм шир., состоят из 6—7 клеток с отношением ширины к длине 1:2. Верхушечные клетки ветвей крупнее остальных, 11,2—18×16—24 мкм. Одногнездные спорангии 20—25×65—74 мкм, многогнездные спорангии 6,4×54,4 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в полузащищенных и защищенных участках залива. Эпифит *Sargassum*, *Rhododela*, *Chondrus*, *Punctaria*. Встречается с апреля по июль при  $t = 1-20^\circ$ . В апреле появляется на литорали, в мае—июне проникает в сублитораль. Многогнездные спорангии в апреле—мае при  $t = 4-5^\circ$ , одногнездные спорангии — в мае—июле при  $t = 10-12-20^\circ$ .

Юки, часть Охотского моря, Японское море.



Слоевище спорофита макроскопическое, шаровидное, упругое, слизистое, с возрастом становящееся полым, прикрепляется базальным диском из стелющихся нитей. Центральная часть слоевища состоит из ди-, трихотомически разветвленных, сетчато соединенных нитей. Клетки нитей в нижней части слоевища вытянутые и нередко цилиндрические, к периферии укорачиваются, уменьшаются и становятся яйцевидными до округлых. От периферических клеток пучками развиваются неветвящиеся ассимиляционные ветви из 3—6 клеток. Верхушечные клетки ветвей обычно увеличены. Хлоропласты дисковидные, с пиреноидом каждый, по несколько в клетке. Яйцевидные одногнездные и цилиндрические многогнездные спорангии развиваются на базальной клетке ассимиляционных ветвей или на периферической клетке нитей сердцевины. Гаметофит микроскопический, нитчатый, дисковидный с однорядными гаметагангиями.

1. *Leathesia difformis* (L.) Aresch. — Леатезия неоднородная (рис. 281—283, 334).

Hamel, 1931—1939: 138, fig. 32 A, B, C.; Rosenvinge a. Lund, 1943: 8, fig. 1; Inagaki, 1958: 101, fig. 4—7, tab. 1.

Слоевище до 4—6 см в поперечнике, светло-коричневое, округлое, с возрастом теряет форму, становится бугорчатым и распростертым. Ассимиляционные ветви 6 мм шир. Верхушечные клетки ветвей 9×18 мкм. Периферические клетки сердцевины 30—50×30—90 мкм, базальные клетки сердцевины длинные, с отношением ширины к длине 1 : 10—20.

Растет в нижнем горизонте литорали (преимущественно в I этаже), в литоральных лужах, иногда во II этаже верхнего горизонта литорали, а также в I этаже горизонта фототической растительности на скалистом и каменистом грунтах. Эпифит *Sargassum*, *Coccolophora* и других водорослей. В равной мере развивается на грунте. Вегетирует с апреля по октябрь при  $t=4-24^{\circ}$ . В апреле появляется на литорали, в мае—июне проникает в сублитораль и в июле становится одной из массовых форм в заливе. Одногнездные спорангии в июне при  $t=12-13^{\circ}$ , многогнездные спорангии во второй половине июня, в июле при  $t=19-22^{\circ}$ . В период вегетации развивается не менее трех поколений водоросли.

Умеренные воды Атлантического и Тихого океанов.

Семейство SPORDARIACEAE (Ag.) Grøw. — ХОРДАРИЕВЫЕ

Род PAPENFUSSELLA Kylin, 1940 — ПАПЕНФУССЕЛЛА

Слоевище спорофита макроскопическое, грубошнуровидное, разветвленное, прикрепляется подошвой. Сердцевина образована пучком продольно идущих монопоидально разветвленных нитей из цилиндрических клеток разного диаметра. В центре сердцевинные нити располагаются довольно рыхло, по периферии плотно. На верхушке побегов они завершаются ассимиляционными волосками с интеркалярной зоной роста. Ризоидообразные нити среди них развиваются или нет. От периферических нитей сердцевинные радиально, без переходного слоя отходят ассимиляционные ветви двух родов: короткие, согнутые, как правило, неразветвленные, соединенные в слизистый слой, и длинные, растущие свободно. Последние со временем опадают. Из базальных клеток молодых ассимиляционных ветвей вырастают ризоиды, от которых развиваются новые ассимиляционные ветви. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Типичные волоски бурых отсутствуют. Яйцевидные одногнездные спорангии образуются, как правило, в основании ассимиляционных ветвей. Слоевище диморфное. Кроме крупных, анатомически дифференцированных побегов на первичном базальном

диске из стелющихся нитей вырастают также ассимиляционные нити. Побеговые побеги появляются как пучки вертикальных нитей, на верхних которых формируются первичные ассимиляционные ветви. Гаметофит микроскопический.

1. *Papenfussella kuromo* (Yendo) Inag. — Папенфусселла Куромо (рис. 287, 288).

Inagaki, 1958: 128, fig. 35—39. — *Myriocladia kuromo* Yendo, 1920: 1.

Слоевище грубошнуровидное, опушенное или неопушенное, оливкового или коричневого цвета. Ветвление неправильно поочередное, ветви 3—4 порядков, суживаются к вершине. Главные ветви 10—30 см дл., 1—2 мм шир., конечные веточки 0.3—1 см дл. Клетки сердцевинные 20—28 мкм шир., 8—140 мкм дл. В нижней половине слоевища клетки длинные, нередко узкие, образующие ризоидообразные нити 7—8.5 мкм шир., особенно обильно развивающиеся по периферии пучка. У вершин ветвей и в конечных веточках клетки сердцевинные короче и шире, ризоидообразных нитей меньше. Короткие ассимиляционные ветви 5—6 мкм шир., из 6—11 клеток цилиндрической формы. Длинные ассимиляционные ветви 1—1.5 мм дл. и 8.4—11(14) мкм шир., также из цилиндрических клеток.

Найдена в июле в выбросах на *Sargassum miyabei*.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Китайское моря, тихоокеанское побережье Японских о-вов.

Примечание. Судя по описанию и изображению *Papenfussella kuromo* (Inagaki, 1958), у берегов Японии ризоидообразные нити развиваются лишь в основании слоевища. В целом его анатомическое строение соответствует строению верхушек ветвей и конечных веточек экземпляра, найденного в зал. Петра Великого.

Род EUDESME J. Agardh, 1880 — ЕВДЕСМЕ

Слоевище спорофита макроскопическое, шнуровидное, разветвленное, слизистое, мягкое, с трихоталическим ростом, прикрепляется подошвой. Сердцевина образована пучком бесцветных симподиально растущих клеточных нитей разного диаметра, среди которых в нижней части слоевища развиваются ризоидообразные нити. От периферических нитей центрального пучка радиально под углом отходят несколько раз разветвленные ветви, образующие довольно толстый переходный слой из клеток с небольшим числом хлоропластов и погруженный в слизь слой ассимиляционных окрашенных ветвей из клеток с многочисленными хлоропластами. Волоски развиваются из ростовых зон слоевища и в основании ассимиляционных ветвей. Яйцевидные одногнездные спорангии образуются на ассимиляционных ветвях. Гаметофит микроскопический.

1. *Eudisme virescens* (Carm.) J. Ag. — Евдесме зеленая (рис. 335). Kylin, 1940: 31, fig. 16A; Rosenvinge a. Lund, 1943: 28, fig. 10; Inagaki, 1958: 139, fig. 45—47, tab. IV.

Слоевище 10—20 см дл., зеленовато-коричневое и светло-коричневое. В слоевище выделяется осевой побег 2—5 мм толщ., поочередно разветвленный 1—3 раза со всех сторон. Клетки сердцевинные цилиндрические и бочонковидные, 8—50×55—170 мкм. Ветвление в подкоровом слое от верхнего конца клеток, по 2—4 ветви от каждой клетки. Толщина подкорового слоя 40—50 мкм. Ассимиляционный слой образован ветвями двух последних порядков. Ветви изогнутые, слегка суживаются или расправляются к верхушке, собраны пучками. Клетки ассимиляционных ветвей цилиндрические или бочонковидные, 4—11×4—14 мкм. Верхушечные клетки размерами почти не отличаются от других клеток.



Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 1.5 м на каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках побережья. В заливе встречается в мае и в первой половине июня при  $t=7-15^{\circ}$ . Одногнездные спорангии обнаружены в мае при  $t=12-15^{\circ}$ . Бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

#### Род TINOCALDIA Kylin, 1940 — ТИНОКЛАДИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, шнуровидное, разветвленное, слизистое, мягкое, с трихоталлическим ростом, прикрепляется подошвой. Сердцевина состоит из пучка бесцветных симподиально разветвленных нитей разного диаметра, среди которых развиваются ризоидобразные нити. От нитей сердцевин радиально, под углом отходят несколько разветвленных ветвей, образующие рыхлый хорошо выраженный подкоровый слой и коровой слой из ассимиляционных ветвей, заключенных в слизь. Хлоропласты дисковидные, по одному или несколько в клетке. Волоски и яйцевидные одногнездные спорангии образуются на базальных клетках ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Tinocaldia crassa* (Sur.) Kyl. — Тинокладия толстая (рис. 290, 291, 329).

Kylin, 1940: 34, fig. 17, 18; Inagaki, 1958: 143, fig. 49, 50, tab. V. Слоевище 20—30 см дл., желтовато-коричневое, очень слизистое. От осевого побега неправильно поочередно, одиночно или пучками отходят ветви 1—3 мм шир., скудно покрытые веточками двух порядков. Сердцевина 250—300 мкм толщ. Клетки в нитях сердцевин цилиндрические, 25—75×120—290 мкм. Подкоровый слой рыхлый, 380—600 мкм толщ. Ветви в подкоровом слое многократно разветвленные, из цилиндрических и боковых клеток 22—44×25—100 мкм. Они отходят от верхнего конца клеток, по 2—5 от клетки. Коровой слой образован ветвями последних двух порядков и верхними частями ветвей двух предпоследних порядков. Клетки ассимиляционных ветвей цилиндрические и боковые, 6—11×11—17 мкм. Одногнездные спорангии 50—63×33—88 мкм, образуются в пучках ассимиляционных ветвей.

Растет в полузащищенных и защищенных участках залива на *Zostera*. Калифорнийское побережье Сев. Америки, Японское море, тихоокеанское побережье Японских о-вов, Сахалин.

#### Род POLYCEREA J. Agardh, 1880 — ПОЛИЦЕРЕА

Слоевище спорофита макроскопическое, шнуровидное, разветвленное, слизистое, мягкое, с трихоталлическим ростом, прикрепляется подошвой. Сердцевина образована рыхлым пучком параллельно идущих симподиально разветвленных нитей из клеток, уменьшающихся к поверхности слоевища. От периферических нитей сердцевин под прямым углом отходят пучки разветвленных в основании ассимиляционных ветвей. Верхушечные клетки ветвей крупные, округлые, формой и размерами отличающиеся от остальных ассимиляционных клеток. От базальных клеток ассимиляционных пучков вдоль нитей сердцевин отходят узкие ризоидобразные нити. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Яйцевидные одногнездные и стручковидные многогнездные спорангии образуются в основании ассимиляционных пучков. Гаметофит микроскопический.

1. *Polycerea borealis* Vinogr. — Полицереа boreальная (рис. 300).

Виноградова, 1973а: 26, рис. 3.

Слоевище 10—12 см дл., оливкового цвета. Длинные ветви 1-го порядка до 1 мм шир., покрыты короткими ветвями 2-го порядка, которые отходят поодиночно или сближенно, пучками. От ветвей 2-го порядка отходят веточки 3-го порядка. Клетки сердцевин тонкостенные, 28—90 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:2—5. Ассимиляционные ветви из 9—11 клеток. Клетки ветвей цилиндрические, боковые, 28—90 мкм шир., 8.5—22×22—34 мкм. Спорангии 22—35×60—95 мкм.

Найдена в начале июня при  $t=12^{\circ}$  в полузащищенной бухте на границе литоральной и сублиторальной зон на каменистом грунте. Берингово, Охотское, Японское моря.

#### Род SPHAEROTRICHIA Kylin, 1940 — СФЕРОТРИХИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, шнуровидное, разветвленное, плотное, хрящеватое, слизистое, прикрепляется подошвой. Сердцевина ложнотканевая, состоит из довольно плотно растущих клеточных нитей из цилиндрических клеток. К поверхности слоевища клетки укорачиваются и уменьшаются в размере. Ризоидобразные нити образуются только в основании слоевища. От наружных клеток сердцевин отходят периферические неразветвленные ассимиляционные ветви из 2—6 клеток, погруженные в слизь. Клетки ассимиляционных ветвей цилиндрические, верхушечная клетка округлая, крупная, по форме и размерам резко отличается от остальных клеток. Рост интеркалярный. Зона роста располагается на вершине побега выше боковых ответвлений осевой клеточной нити. Над ней имеются только 2—4 клетки, из которых верхняя шарообразно увеличена. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Слоевище спорофита начинает развитие одной монопоидально ветвящейся нитью. От базального клеточного диска, кроме анатомически дифференцированных макроскопических побегов, развивается также слой вертикальных ассимиляционных нитей. Гаметофит микроскопический.

1. *Sphaerotrichia divaricata* (Ag.) Kyl. — Сферотрихия растопыренная (рис. 289, 336).

Kylin, 1940: 38, fig. 20 C—D; Rosenvinge a. Lund, 1943: 31, fig. 11—12; Inagaki, 1958: 146, fig. 51—56, tab. VI—XIX. — *Sphaerotrichia dissessa* (S. et G.) A. Zin., Zinova, 1958: 1462, рис. 2—4.

Слоевище 25—30 см дл., оливкового цвета, двусторонне поочередно, почти супротивно и односторонне разветвленное. Ветви до 2 мм толщ., 1—4 порядков. Конечные веточки 0.5—1 см дл. Главный побег в слоевище обычно заметен. Клетки сердцевин 60—90 мкм шир., до 1.4 мм дл. в основании слоевища. Ассимиляционные ветви из 2—5 клеток. Длина ветвей 60—165 мкм. Верхушечные клетки 24—54×30—63 мкм. Одногнездные спорангии 26×77 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали (обычно во II этаже); иногда встречается во II этаже верхнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на скалистом, каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках побережья. Прикрепляется к грунту, реже — к водорослям. Начинает развиваться в апреле на литорали защищенных бухт при  $t=5-8^{\circ}$ . С середины мая широко распространяется по заливу, проникает в сублитораль и вегетирует все лето и осень. Монодоминантная ассоциация формируется в июне с повышением температуры воды до  $15^{\circ}$ . Одногнездные спорангии появляются в конце июня — в начале июля с понижением температуры до  $20^{\circ}$  и изредка встречаются в течение всего летнего периода вегетации. Массовое развитие спорангиев начинается осенью.

Бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.



**Примечание.** В Тихом океане в направлении с севера на юг слоевище водоросли грубеет и становится толще; в ветвях ассимиляционного слоя число клеток нередко сокращается на одну-две. Сходная намеченность наблюдается в индивидуальном и сезонном развитии водоросли в южной части ареала, в зал. Петра Великого: растения в заливе с возрастом и летом становятся грубеет и толще.

Указанная географическая изменчивость этого вида послужила в свое время основанием для описания двух видов: *Chordaria firma* Gerp (1904) из Желтого моря и *Ch. disessa* Setchell et Gardner (1925) с побережья штата Вашингтон (Сев. Америка). Оба вида были переведены А. Д. Зиновьев в 1958 г. в род *Sphaerotrachia*. В том же году в свет вышла монография Инагаки (Inagaki, 1958) по хордариям Японии, в которой автор установил идентичность *Ch. firma* и *S. divaricata* (последняя была описана Агардом в 1817 г.). Изучение описания, а также образцов *S. divaricata* из Белого моря и *S. disessa* из Берингова, Охотского, Японского морей, изучение сезонной изменчивости *S. divaricata* в зал. Посеята позволило нам установить консpezifичность обоих видов.

#### Род CHORDARIA Agardh, 1817 — ХОРДАРИЯ

Слоевище спорифита макроскопическое, шишуровидное, цилиндрическое или в разной степени сдвинутое, разветвленное, плотное, хрящеватое, слизистое, прикрепляется подошвой. Сердцевина ложнотканевая, состоит из плотно соединенных монопоидально растущих нитей из широких цилиндрических клеток и ризоидообразных нитей из узких, цилиндрических или неправильной формы изогнутых клеток. К поверхности слоевища клетки укорачиваются. На поперечном срезе по периферии сердцевин, лишенной ризоидообразных нитей, клетки имеют овальную или округлую форму. От периферических клеток сердцевин вырастают короткие ассимиляционные неразветвленные ветви из 2—6 клеток. Верхушечная клетка ветвей слегка раздутая, от остальных клеток отличается мало. Зона роста интеркалярная, на вершине побега. Волоски и яйцевидные или грушевидные одноклеточные спорангии развиваются на базальных клетках ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Chordaria flagelliformis* (Müll.) Ag. — Хордария бичевидная (рис. 330).

Kylin, 1940: 40, fig. 21 A—B; Rosenvinge a. Lund, 1943: 34; Inagaki, 1958: 152, fig. 57—58.

Слоевище до 30 см дл., коричневое или почти черное, с ветвями 1—2 порядков, вырастающими поочередно со всех сторон побега. Ветви и веточки 1—3 мм толщ., слегка суживаются к вершине и основанию или только к основанию. Клетки нитей сердцевин 30—50×300—600 мкм, клетки ризоидообразных нитей 10—20×50 мкм. Ассимиляционные ветви из 4—8 клеток. Длина ветвей 105—230 мкм. Одноклеточные спорангии 22×108 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, обычно во II этаже, встречается в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Появляется в апреле (или в конце марта) и вегетирует по ноябрь, включительно (в конце октября слоевище начинает распадаться). Одноклеточные спорангии развиваются в октябре—ноябре при  $t=0-12^{\circ}$ . В июле численность весеннего поколения в популяции несколько сокращается; тогда же появляется новое поколение водоросли.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

**Примечание.** В начале июля в заливе была обнаружена *Chordaria*, которая отличалась по своему облику от обычной (черной, с тупыми

верхушками ветвей) светло-коричневым цветом и постепенно суживающимися к вершине ветвями. Оба типа растений принадлежали к одной и той же размерной группе и имели переходы по форме и цвету ветвей. Морфологические изменения сопровождался быстрым нарастанием температуры воды от 15 до 20—22° и существовали вплоть до установления высокой температуры с небольшими колебаниями. Новое поколение спорифита, появившееся в этот период, имело светлую окраску и приростные ветви ветвей. Изучение гербарного материала из Охотского и Японского морей и с берегов Камчатки показало, что указанные сезонные и возрастные морфологические изменения имеют также эколого-географический характер, причем анатомо-морфологические особенности, свойственные *Chordaria* черного цвета, «накапливаются» по направлению с севера на юг.

#### Род SAUNDERSSELLA Kylin, 1940 — САУНДЕРСЕЛЛА

*Heterosaundersella* Tokida, 1942.

Слоевище спорифита макроскопическое, литевидное или цилиндрическое, неразветвленное, мягкое, слизистое, с короткой ложкой, заканчивающейся подошвой. Сердцевина молодого слоевища образована рыхлым пучком продольно идущих, монопоидально разветвленных, соединяющихся между собой нитей из цилиндрических клеток. К поверхности слоевища от нитей сердцевин отходят разветвленные, сетчато соединенные нити подкорового слоя из клеток полигональной формы. Среди них развиваются ризоидообразные нити. От периферических округлых клеток подкорового слоя развиваются короткие неразветвленные ассимиляционные ветви коры из 2—5 клеток. Верхушечная клетка ассимиляционных ветвей грушевидной или яйцевидной формы. Стенка зрелого полого слоевища состоит из разветвленных, рыхло расположенных, сетчато соединенных нитей и плотного слоя ассимиляционных ветвей. Рост интеркалярный, у вершины. Волоски и одноклеточные спорангии развиваются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Saundersella simplex* (Saund.) Kylin — Саундерселла простая (рис. 297—299, 331).

Kylin, 1940: 42; Inagaki, 1958: 159, fig. 61—63, tab. XXI. — *Heterosaundersella hattoriana* Tokida, 1942: 84.

Слоевище 5—20 см дл., 2—5 мм шир., эфитное, оливкового цвета. Клетки сердцевин 50—130 мкм дл., 10—40 мкм шир. Клетки подкорового слоя 50—80 мкм в поперечнике. Спорангии 30—60 мкм.

Растет летом на открытом побережье в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности. Как правило, на *Chordaria*. Бореальные воды Тихого океана.

#### Род PSEUDOCHORDA Yamada, Tokida et Inagaki, 1958 — ПСЕВДОХОРДА

Слоевище спорифита макроскопическое, ложнотканевое, неразветвленное, шишуровидное, хрящеватое, во взрослом состоянии, за исключением основания, полое, прикрепляется подошвой. Стенка слоевища состоит из нескольких рядов цилиндрических, толстостенных, укорачивающихся к поверхности клеток, покрытых мелкопечеточной, обычно однородной корой. Полость выстлана ризоидообразными нитями, клетки которых иногда расширяются на концах и напоминают ситуирующие трубки ламинариевых. От коровых клеток зрелого слоевища развиваются неразветвленные ассимиляционные многоклеточные ветви. Одноклеточные булавовидные спорангии закладываются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.



1. *Pseudochorda nagaii* (Tok.) Inag. — Псевдохорда Нагаи (рис. 296, 353).

Inagaki, 1958: 175, fig. 74—76. — *Chorda filum* auct. non Lamour.: E. Зипова, 1929: 26, р. р.

Словесие 40—60 см дл., 3—4 мм шир., оливково-коричневое, суженное к обоим концам, с шиловидно заостренной верхушкой, передко скрученное. Клетки сердцевинные 30—50 мкм шир. с отношением ширины к длине 1:2—8. Ассимиляционные ветви из 5—7 длинных клеток. Верхушечная клетка ветвей грушевидной формы.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом грунте в полузащитных участках залива.

Южн. часть Охотского моря, Японское море, Малые Курильские о-ва, тихоокеанское побережье Хоккайдо.

## Семейство ACROTRICHACEAE Kuck. — АКРОТРИКОВЫЕ

Род ACROTIRIX Kylin, 1907 — АКРОТРИКС

Словесие спорфита макроскопическое, ложнокотканное, узкоцилиндрическое или слегка сдвоенное, разветвленное, мягкое, слизистое, прикрепляется подошвой. Сердцевина молодого растения плотная, с осевой клетчатой нитью, у зрелого растения полая, из нескольких слоев бесцветных, продольно вытянутых, уменьшающихся к поверхности клеток, от которых отходят ассимиляционные, обычно неразветвленные ветви. Осевая клетчатая нить с интеркалярной зоной роста, расположенной в основании верхушечного волоска. Одногнездные спорангии образуются в основании ассимиляционных ветвей. Гаметофит микроскопический.

1. *Acrotirix pacifica* Okam. et Yam. — Акротрикс тихоокеанский (рис. 301).

Inagaki, 1958: 178, fig. 77—79. — *Eudeme virescens* auct. non Ag.: E. Зипова, 1929: 20, р. р.

Словесие 8—20 см дл., очень слизистое, оливкового цвета. Ветвление неправильно поочередное. Ветви, кроме верхних частей, полые, до 1—1.5 мм толщ., нередко густо покрыты короткими веточками. Осевая побег в словесии обычно не выражена. Клетки сердцевинные до 300—600 мкм дл., 20—85 мкм шир. Ассимиляционные ветви из 2—8 клеток. Верхушечная клетка ветвей почти не отличается размерами от остальных. Одногнездные спорангии 28—36×42—45 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали на каменистом грунте в полузащитных участках залива. Найден в июне на *Chorda filum*.

Южн. часть Охотского моря, Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Кунашира и Японских о-вов.

## Порядок RALFSIALES — РАЛЬФСИЕВЫЕ

Семейство RALFSIACEAE (Farl.) Nauck — РАЛЬФСИЕВЫЕ

Род ANALIPUS Kjellman, 1889 — АНАЛИПУС

Словесие макроскопическое, состоит из базальной корки и вертикальных побегов. Базальная корка разветвлена на короткие, узкие, цилиндрические ветви. Вертикальные побеги цилиндрические, уплощенные, разветвленные и неразветвленные, во взрослом состоянии полые. Ветви цилиндрические или уплощенные, укороченные, густо покрывают побеги со всех

сторон. Стенка побегов образована продольно идущими нитями из цилиндрических клеток. К поверхности словесия нити сменяются несколькими слоями почти изодиметрических клеток, окруженных плотным слоем ассимиляционных разветвленных ветвей из 2—5 длинных клеток каждая. Верхушечные клетки ветвей слегка увеличены. Корка образована плотно прилегающими друг к другу нитями, восходящими на горизонтальное в вертикальное положение. Хлоропласты многочисленные, без пиреноидов. Многогнездные зооспории двурядные, образуются из средней и нижней частей ассимиляционных ветвей. Одногнездные спорангии яйцевидные, развиваются в основании ассимиляционных ветвей.

1. *Analipsis japonicus* (Harv.) Wynne — Аналипс японский (рис. 325). Wynne, 1971: 169, fig. 7—9; Abbott a. Hollenberg, 1976: 180, fig. 146.

Словесие зеленовато-бурого или темно-оливкового с коричневым цвета. Вертикальные побеги 5—30 см дл., 1—4 мм шир., травянистые. Веточки до 6—10 см дл., уплощенные, слегка раздутые в средней части, иногда вильчато раздвоенные. Слабо развитые веточки имеют вид небольших выростов и сопочков.

Растет на литорали, обычно во II этаже верхнего горизонта, реже в I и II этажах нижнего горизонта на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках побережья. В местобитаниях, наиболее удаленных от открытых морских пространств, водоросль образует корку, на которых вертикальные побеги редуцированы или отсутствуют. Массовое развитие начинается в июне при температуре выше 15°. В конце ноября ( $t=0-2^\circ$ ) вертикальная часть словесия меняет окраску (буреет), ассимиляционный слой и ветви разрушаются; корковая часть остается без изменений.

Бореальные воды Тихого океана.

Род RALFSIA Berkeley, 1831 — РАЛЬФСИЯ

Словесие микро- и макроскопическое, корковидное, образовано стелющимися, иногда нисходящими нитями, расходящимися в один или несколько слоев, и вертикальными или восходящими в вертикальное положение нитями. Нити ветвятся и располагаются плотно. Ризоиды на нижней поверхности корки обычно не развиваются. Волоски располагаются группами, в ямках. Хлоропласт один, без пиреноидов. Одногнездные спорангии образуются на поверхности корки в основании многоклеточных парабаз. Многогнездные зооспории одиорядные, с двурядными участками, образуются на концах вертикальных нитей. Верхушечная клетка многогнездных зооспоров стерильная.

I. Словесие с ризоидами, легко отстающее от субстрата.

1. Корочки от темно-оливковых до коричневых, с концентрическими зонами на поверхности. На радиальном срезе горизонтальные нити веерообразно расходятся кверху и книзу . . . . . R. fungiformis. 1.

2. Корочки темно-коричневые, с верховой поверхностью без концентрических зон. На радиальном срезе горизонтальные нити восходят . . . . . R. longicellularis. 2.

II. Словесие без ризоидов, оливковое, с гладкой поверхностью, плотно прилегающее к субстрату . . . . . Ralfsia sp. 3.

1. *Ralfsia fungiformis* (Gunn.) S. et G. — Ральфсия грибовидная (рис. 307).

Setchell a. Gardner, 1925: 499; Abbott a. Hollenberg, 1976: 165, fig. 132.



{ Корочки 2—6 см в поперечнике, 0,01—1 мм толщ., плотные, ломкие, от темно-оливковых до коричневых, налегающие друг на друга, легко отстающие от грунта. Поверхность корок с concentрическими зонами и трещинами, края волнистые, приподнимающиеся над субстратом. Ризоиды развиваются в месте соприкосновения корки с субстратом и другими корками. На радиальном срезе горизонтально идущие разветвленные нити веерообразно расходятся кверху и книзу. Клетки нитей длинные и короткие, у поверхности слоевища укорачиваются. Отношение ширины к длине клеток 1 : 1—6. В верхней части нитей клетки 8,5—11 мкм шир., в вертикальной части нитей — 14—17 мкм шир. Клетки коры 5,5—11 мкм шир., 4—8,4 мкм выс.

Растет во II и III этажах нижнего горизонта литорали и у верхней границы сублиторали на скалистом и каменистом грунтах в полужакрытых и открытых участках залива. Прикрепляется к грунту и водорослям. Встречается в октябре—ноябре при  $t=0-12^{\circ}$  и в марте при  $t=-0,5^{\circ}$ .

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого океана, субарктические и boreальные воды Атлантического океана и boreальные воды Тихого океана.

2. *Ralfsia longicellularis* sp. nov. — Ральфия длинноклеточная (рис. 308, 309).

Слоевище темно-коричневое, в сухом состоянии почти черное, с неровной поверхностью, легко отстающее от грунта, несколько сантиметров в поперечнике, 770—1200 мкм толщ., с ризоидами 8,4—14 мкм шир. В стелющейся и восходящей части нитей клетки изогнутые, нередко с косыми перегородками, 8,5—11(14) мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1,5—7. Клетки вертикальных нитей цилиндрические, 5,5—8,5 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1 : 1,5—10, образующие горизонтальные ряды. Нижний слой стелющихся и восходящих нитей составляет 0,3 толщины слоевища. Спорангии узкояйцевидные, на клеточных ножках, 22,5—31×65—92 мкм. Парафизы из 10—13 клеток, 190—210 мкм дл. Верхушечная клетка парафиз 8,5—10 мкм шир. Волоски не заметны.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте в открытых местах обитания. В заливе вегетирует в холодную половину года. Спорангии обнаружены в октябре при  $t=11,5^{\circ}$ .

Примечание. От близкого вида *Ralfsia verrucosa* (Aresch.) J. Ag. отличается формой клеток и образованием спор на многоклеточных ножках.

Японское море.

3. *Ralfsia* sp. — Ральфия (рис. 310).

Слоевище оливковое, эпифитное, плотно прилегающее к хозяину, 0,5—0,8 см в поперечнике. Нити восходящие, состоят из цилиндрических и эллипсоидных клеток 14—22 мкм шир., до 55—78 мкм дл. От мелких поверхностных клеток развиваются парафизы из 4—6 клеток. Клетки в нижней части парафиз длинноподцилиндрические, в верхней части — короткоцилиндрические или бокововидные. Парафизы 170—250 мкм дл. Одногнездные спорангии 31—34×48—126 мкм, образуются на длинных или укороченных нижних клетках парафиз сбоку.

Найдена в октябре в нижнем горизонте литорали и в I этапе горизонта фотофильной растительности на каменистом и скалистом грунтах на открытом и полужакрытом участках побережья при  $t=12-14^{\circ}$ . Эпифит *Chordaria*, *Rhodomele*, *Palmaria*.

Японское море: зал. Петра Великого.

## Порядок DICTYOSIPHONALES — ДИКТИОСИФОНОВЫЕ

Семейство PUNCTARIACEAE (Thur.) Kjellm. — ПУНКТАРИЕВЫЕ

Род PUNCTARIA Greville, 1830 — ПУНКТАРИЯ

Слоевище спорофита пластинчатое, макроскопическое, тканевое, обычно ланцетовидное или овальное, суженное к основанию, прикрепляется подошвой на конце маленькой ножки. Пластина состоит из нескольких слоев клеток, из которых наружные, слабо дифференцированные 2—3 слоя коровые. Рост вначале трихоталический, затем интеркалярный, преимущественно в нижней половине пластины. Интеркалярный рост осуществляется делением клеток продольно и поперечно на 4 клетки каждая. Хлоропласты многочисленные, дисковидные. Одногнездные и многогнездные спорангии образуются простой дифференциацией клеток. Многогнездные спорангии сохраняют форму вегетативной клетки или приобретают коническую форму и тогда выступают над поверхностью слоевища. Настоящие волоски растут на поверхности группами. Гаметофит микроскопический нитчатый.

1. *Punctaria plantaginea* (Roth) Grev. — Пунктария подорожниковидная (рис. 264, 342).

Rosenvinge a. Lund, 1947: 11, fig. 2. — *P. latifolia* auct. non Grev.: E. 3 и о в а, 1929: 12. — *P. hesperia* auct. non S. et G.: E. 3 и о в а, 1953: 97, рис. 1.

Слоевище от светло-бурого до красновато-бурого цвета, перепончатое, широко- или узколанцетовидное, до 30—40 см дл., 10—12 см шир., 100—400 мкм толщ., в затененных участках побережья разрастается в крупные бесформенные пластины до 50—60 см в поперечнике. На срезе слоевище состоит из 4—9, обычно из 4—5 рядов клеток. Клетки центральных рядов 45—50, до 80 мкм в поперечнике. Клетки коры 15—33×18—66 мкм с поверхности. Одногнездные и многогнездные спорангии развиваются по всему слоевищу. Одногнездные спорангии 39—50×45—65 мкм, иногда до 115 мкм в поперечнике. Многогнездные спорангии сохраняют форму вегетативной клетки.

Растет в нижнем горизонте литорали, обычно в III этапе, в литоральных лужах и в I—III этапах горизонта фотофильной растительности до глубины 18—20 м, обычно до глубины 6—8 м, на скалистом, каменистом, илисто-песчаном с камнями грунтах. Растет на грунте, створках моллюсков и на водорослях. Спорофит появляется в марте при  $t=-1,5-0^{\circ}$  в I этапе горизонта фотофильной растительности. С прогреванием воды в мае он проникает во II этаж и в июне — в III этаж этого же горизонта. В августе водоросль исчезает до октября. В конце октября—в ноябре при  $t=0-7^{\circ}$  *P. plantaginea* встречается на литорали на *Rhodomele larix* и *Coccolophora langsdorffii* в открытых участках побережья. Одногнездные спорангии появляются в начале мая при температуре около  $5^{\circ}$ . Споры выходят в течение мая—июня при  $t=5-15^{\circ}$ . Многогнездные спорангии были обнаружены дважды: в мае при  $t=11-12^{\circ}$  и в конце марта при  $t=1,2^{\circ}$ . К июлю с повышением температуры воды выше  $15^{\circ}$  период размножения заканчивается и состояние водоросли резко меняется: ткань слоевища становится рыхлой, в межклетниках поселяются *Bolbocoleon piliferum*, *Aerochaete repens* и *Blastophysa rhizopus*. Цельность корового слоя нарушается, обнажается внутренний слой клеток. Водоросль обильно обрастает эпифитами. Оптимальные условия развития спорофита в мае—июне при  $t=5-15^{\circ}$ . Эктокарпный гаметофит с многогнездными зоондантиями и микроскопические проростки спорофита были обнаружены в конце марта в открытой бухте в биоценозе *Laminaria japonica* при  $t=1,2^{\circ}$ .

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, boreальные воды Тихого океана.



Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, неразветвленное, цилиндрическое, в основании волосовидное, во взрослом состоянии полое, прикрепляется подошвой из ризидов, отходящих от нижних клеток. Сердцевина образована крупными продольно вытянутыми, укорачивающимися к периферии клетками. Кора состоит из одного ряда булавовидных клеток — псевдопарифиз. Рост интеркалярный, диффузный, осуществляется делением клеток продольной и поперечной перегородкой на 4 клетки каждая. В ширину слоевище нарастает делениями коровых клеток, отделяющих новые клетки сердцевинки. Хлоропласты дисковидные, многочисленные. Одногнездные и стручковидные, клиновидные, цилиндрические, простые или разветвленные многогнездные спорангии развиваются на периферических клетках сердцевинки среди клеток коры. Неотенически развитое слоевище плотное, без полости, волосовидное. Сердцевина состоит из крупных, почти квадратных клеток, которые группируются в несколько продольных рядов (первоначально в четыре ряда). Крупные клетки окружены более мелкими клетками. Коровые клетки выпуклые, группируются по 2—4. Пакетообразные многогнездные и округлые одногнездные спорангии образуются среди коровых клеток. Гаметофит микроскопический.

1. *Delamarea attenuata* (Kjellm.) Rosenv. — Деламарея утопченная (рис. 304—306, 337).

Rosenvinge a. Lund, 1947: 24, fig. 7—8; Зинова, 1954: 231, fig. 9; Pedersen, 1974: 313, fig. 1—8. — *Litosiphon pusillus* auct. non Harv.: Перестенко, 1968: 50; 1971a: 12; 1971b: 304.

Неотенически развитое слоевище 2—3 см дл., 0.28—0.57 мм шир. Клетки сердцевинки 105—120×120—165 мкм. Поверхностные клетки 24—42 мкм в поперечнике. Многогнездные спорангии 30—33 мкм в диаметре. Полностью сформированное слоевище 3—13 см дл., 2 мм шир., оливково-серое. Клетки сердцевинки 45—75×50—280 мкм. Булавовидные клетки 22—39×50—125 мкм. Одногнездные спорангии 42—48×55—62 мкм. Многогнездные спорангии 15—27×42—112 мкм.

Растет в I и II этажах нижнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых и полужащищенных участках залива и в I—II этажах горизонта фототильной растительности на глубинах 1—3 и 6—8 м на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунте в полужащищенных и защищенных участках залива. В сублиторальной зоне прикрепляется к стенкам *Crenomytilus grayana* и *Modiolus diffilis*, реже встречается на водорослях. В литоральной зоне вегетирует в мае—в начале июня при  $t=7-15^{\circ}$ . Во второй половине июня она бурет и распадается. Одногнездные и многогнездные спорангии развиваются в мае при  $t=12-13^{\circ}$ . В сублиторальной зоне встречается в апреле, мае и в ноябре и только в неотеническом состоянии. В эти же сроки развиваются многогнездные спорангии. Одногнездные спорангии были обнаружены в конце мая.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов и boreальные воды Тихого океана.

Примечание. Роды *Delamarea* и *Litosiphon* близки; их виды различаются лишь коровыми поверхностными клетками на поздних стадиях онтогенеза. При неотеническом развитии *D. attenuata* неотличима от *Litosiphon* и более всего напоминает *L. pusillus*. Это дает основание причислить род *Delamarea* к семейству *Punctariaceae* и поставить под сомнение видовую самостоятельность *L. pusillus*.

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, цилиндрическое, неразветвленное, во взрослом состоянии полое. Сердцевина состоит из крупных цилиндрических толстостенных, уменьшающихся к поверхности клеток. Кора из нескольких слоев мелких окрашенных клеток. Рост верхушечный и диффузный. На поверхности слоевища развиваются многоклеточные однородные, участками двурядные ассимиляционные нити, волоски и одногнездные спорангии. Многогнездные спорангии образуются сорусами в результате локальных разрастаний коры. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом. Гаметофит микроскопический.

1. *Melanosiphon intestinalis* (Saund.) Wynne — Меланосифон кишковидный (рис. 302).

Wynne, 1969: 45, fig. 11—12, tab. 24. — *Myelophycus intestinalis* Saunders, 1901: 420, tab. XLVII.

Слоевище 3—4 см дл., грубовитиевидное или узкоцилиндрическое, слегка сдавленное, в нижней части волосовидное. Клетки сердцевинки 30—42 мкм шир., до 120—160 мкм дл. Ассимиляционные нити 14—17 мкм шир., 84—112 мкм дл. Одногнездные спорангии 25—42×36—56 мкм.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте на открытом побережье. Вегетирует в холодную половину года.

Borealные воды Тихого океана.

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, узкоцилиндрическое, разветвленное, прикрепляется дисковидной подошвой. Сердцевина плотная, с возрастом становится полой. Она образована крупными, продольно вытянутыми клетками, уменьшающимися к поверхности слоевища. Кора состоит из одного или нескольких слоев клеток или из коротких коровых нитей. Волоски одиночные, обильные. Рост апикальный, субапикальный и диффузный. Хлоропласты дисковидные, по несколько в клетке. Одногнездные спорангии погруженные, образуются из вегетативных клеток коры по всему слоевищу. Гаметофит микроскопический, нитчатый, стелющийся. Многогнездные гаметангии цилиндрические или клиновидные.

- I. Кора плотная, из одного-двух рядов мелких клеток . . . . . *D. foeniculaceus*. 1.  
II. Кора рыхлая, из коротких одно-трехклеточных коровых нитей . . . . . *D. chordaria*. 2.

1. *Dictyosiphon foeniculaceus* (Huds.) Grev. — Диктосифон укроповидный (рис. 265, 332).

Sauvageau, 1929: 253, fig. 3; Rosenvinge a. Lund, 1947: 63, fig. 22; Зинова, 1953: 137, рис. 22, 33.

Слоевище до 20—30 см дл., оливкового или желто-бурого цвета, мягкое, обильно и многократно разветвленное. Ветви 0.8—2 мм толщ., заостренные к вершине. Клетки сердцевинки толстостенные, 50—60 мкм шир., с отношением ширины к длине 1: 11—16, располагаются рыхло. Кора из 1—2 рядов мелких клеток 11—14 мкм в поперечнике. Клетки коры на поверхности слоевища располагаются рядами. Спорангии,



28—56 × 28—73 мкм, по мере роста погружаются в подкоровую слой. Ризоидообразные нити развиваются главным образом от периферических клеток и в старых частях слоевища.

Растет в нижнем горизонте литорали, преимущественно во II этаже, и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 2 м на скалах и на каменистом грунте в защищенных, полузащищенных и открытых участках побережья. Спорофит вегетирует с апреля по август и вновь появляется в октябре. В это время температура воды в заливе меняется от 3 до 23°. Спорангии появляются в мае—июне при  $t=10-15^{\circ}$  и развиваются в мае—июле при  $t=10-22^{\circ}$ . В апреле—мае *D. foeniculaceus* растет только в защищенных бухтах залива, удаленных от открытых морских пространств. С наступлением лета водоросль распространяется по всему побережью, включая открытые участки. Осенняя вегетация начинается во второй половине октября при  $t=8-12^{\circ}$ . В течение года вегетирует по крайней мере два поколения. Одно — весенне-летнее и второе — осенне-зимнее, живущее, по-видимому, также и весной. Оптимальные условия развития водоросли 10—15°.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого океана, boreальные воды Атлантического и Тихого океанов.

2. *Dictyosiphon chordaria* Aresch. — Диктосифон хордария (рис. 303). *Rosenvinge a. Lund, 1947: 67; Зинова, 1953: 142, рис. 117.*

Слоевище до 40—50 см дл., оливкового или светло-коричневого цвета. Побег в слоевище не выделяется. Ветви 1-го порядка покрыты укороченными ветвями двух порядков, отходящими почти под прямым углом. Ширина ветвей 1.5—3 мм. Полая сердцевина образована рыхло расположенными клетками до 800 мкм дл. и до 125 мкм шир. Клетки имеют отчетливые боковые соединения. Внутренние клетки цилиндрические, суживаются к концам. К поверхности слоевища они становятся широкоовальными и изодиметрическими. От периферических клеток сердцевин отходят короткие одно-трехклеточные коровые нити из клеток 8.5—17 × 5.5—19 мкм. Одногнездные спорангии 28—40 × 33—48 мкм, развиваются между коровыми нитями.

Растет в нижнем горизонте литорали на листо-песчаном с камнями грунте в защищенных бухтах. Вегетирует летом и осенью.

Boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов; Балтийское, Черное, Японское моря.

Род COILODESME Strömfelt, 1886 — КОИЛОДЕСМЕ

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, мешковидное или цилиндрическое, раздутое или уплощенное, тонкопленчатое или тонкокожистое, с гладкой или морщинистой поверхностью, прикрепляется маленькой подошвой на короткой ножке или ризоидами, проникающими в хозяина. Сердцевина состоит из крупных, продольно удлиненных клеток, уменьшающихся к поверхности. В сердцевине развиваются ризоидообразные нити. Кора образована небольшими клетками, чаще всего расположенными короткими антиклинальными рядами или антиклинальными нитями из нескольких клеток. Рост апикальный, субапикальный, диффузный. Хлоропласты многочисленные, дисковидные, без пиреноидов. Парафизм, волосок отсутствуют. Одногнездные спорангии погружены в коровую и подкоровую слои. Короткие конические одно-двурядные многогнездные спорангии развиваются на поверхности слоевища сорусами. Гаметофит микроскопический, нитчатый, диффузный, разветвленный, с одиорядными гамангиями.

1. *Coilodesme japonica* Yam. — Коилосесме японский (рис. 266, 338). *Yamada, 1938: 120, tab. XX.*

Слоевище 7—20 см дл., 0.7—1.8 см шир., на короткой ножке, с округлыми периферией и основанием, пленчатое, мягкое, желтовато-оливковое, разрывающееся. Стенка слоевища на срезе состоит из 4—7 рядов клеток. Клетки сердцевин 42—55 мкм шир., до 170—230 мкм дл. Подкоровые клетки располагаются рыхло, иногда короткими антиклинальными рядами. Между ними развиваются (но не всегда) ризоидообразные нити 7—11 мкм шир. Коровой слой плотный, коровые клетки уплощенные, с поверхности имеют полигональную форму и размеры 11—19.5 × 14—28 мкм. Одногнездные спорангии 19—25 × 36—42 мкм, развиваются среди подкоровых клеток.

Найдена летом на *Cystoseira crassipes*.

Японское море, Малая Курильская гряда, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо.

## Порядок SCYTOSIPHONALES — СЦИТОСИФОНОВЫЕ

Семейство SCYTOSIPHONACEAE (Thur.) Hauck — СЦИТОСИФОНОВЫЕ

Род PETALONIA Derbès et Solier, 1850 — ПЕТАЛОНИЯ

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, прикрепляется подошвой. На срезе сердцевина состоит из нескольких рядов крупных клеток. Кора образована мелкими окрашенными клетками, расположенными обычно в один ряд. Среди клеток сердцевин развиваются (не всегда) ризоидообразные нити. В сердцевине образуются лакуны. На поверхности слоевища развиваются пучки волосков, цилиндрические многогнездные гамангии, образующие плотные сорусы, и иногда одноклеточные парафизы. Слоевище спорофита микроскопическое, нитчатое, корковидное и пучковатое. Корочка состоит из плотно расположенных вертикальных коротких нитей, вырастающих на базальном диске из разветвленных плотно прилегающих друг к другу стелющихся нитей. На поверхности корочки развиваются многоклеточные ассимиляционные ветви — парафизы и одногнездные спорангии. Спорангии образуются в основании ветвей латерально. Пучки состоят из стелющихся разветвленных нитей. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом.

1. Слоевище ланцетовидное . . . . . *P. fasciata* 1.  
II. Слоевище лентовидное . . . . . *P. zosterifolia* 2.

1. *Petalonia fasciata* (Mull.) Kuntze — Петалония лентовидная (рис. 312). *Rosenvinge a. Lund, 1947: 31, fig. 10; Виноградова, 1973б: 28, рис. 2; Nakamura a. Tatewaki, 1975: 72, fig. 11—14, tab. III.*

Пластинка 5—7 см дл., 8—11 мм шир., оливкового цвета, ланцетовидная, клиновидно суженная к подошве, характерно изогнутая в нижней части.

Встречается зимой, весной и летом в нижнем горизонте литорали. Арктические, умеренные и субтропические воды Мирового океана.

2. *Petalonia zosterifolia* (Ranke) Kuntze — Петалония зоостеролистная (рис. 313).

*Rosenvinge a. Lund, 1947: 34, fig. 14; Виноградова, 1973б: 28, рис. 1; Nakamura a. Tatewaki, 1975: 65, fig. 6—10, tab. II.*



Пластина 20—27 см дл., 1—3 мм шир., оливково-бурого цвета, узко-ленточная, суженная к вершине и к основанию.

Встречается весной и летом в нижнем горизонте литорали на каменистом грунте.

Боральные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов. Черное море.

#### Род SCYTOSIPHON C. Agardh, 1811 — СПИТОСИФОН

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, цилиндрическое, во взрослом состоянии полое. Стенка слоевища состоит из нескольких слоев крупных, уменьшающихся к поверхности клеток. Кора из одного или нескольких слоев мелких клеток. На поверхности слоевища развиваются одноклеточные паразиты (не всегда), одно- и двухрядные многогнездные гаметагии в сорусах и пучки волосков. Слоевище спорофита микроскопическое, корковидное и пучковатое. Корочка состоит из более или менее плотно расположенных вертикальных коротких нитей, вырастающих на базальном диске из разветвленных, плотно прилегающих друг к другу стелющихся нитей. На поверхности корочки развиваются многоклеточные ассимиляционные ветви-паразиты и одногнездные спорангии. Спорангии образуются в основании ветвей латерально. Пучочки образуются рыхло расположенными, разветвленными одно-двурядными нитями. Спорангии развиваются на нитях. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом.

1. *Scytosiphon lomentaria* (Lyngb.) Link — Спитосифон коленчатый (рис. 311, 347).

Rosenvinge a. Lund, 1947: 27, fig. 9; Зинова, 1953: 117, рис. 94; Nakamura a. Tatewaki, 1975: 59, fig. 1—5, tab. 1.

Слоевище гаметофита до 2 м дл., 0,4—8 мм шир., узкоцилиндрическое, перепончатое, в разных местах перекрученное и перетянутое, к вершине и основанию суженное, с короткой ножкой и маленькой подошвой, оливкового или коричневого цвета. Клетки сердцевины до 20—58 мкм шир. Гаметагии 25,5—51 мкм дл., 5,8—7,5 мкм шир. Паразиты 38—69 мкм дл., 9,6—16 мкм шир. Спорифит корковидный, корочка 108—240 мкм толщ. Вертикальные нити корочки из 7—8 клеток. Нижние 2—3 клетки широкие и невысокие, около 10 мкм шир., с отношением ширины к длине 1: 0,5—1. Средние две клетки узкие, 6—8 мкм шир. и длинные, с отношением ширины к длине 1: 2—5. Верхние три клетки снова широкие и короткие, 9,6—12,8 мкм шир., с отношением ширины к длине 1: 1. Одногнездные спорангии 19—22,5×64—70,5 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I—II этажах горизонта фототильной растительности на скалистом, каменистом и илесто-песчаном с камнями грунте. Вегетирует дважды в год: с конца февраля по июнь при  $t = -2,5$ — $15^\circ$  и с ноября при температуре не выше  $10$ — $12^\circ$ . Сроки вегетации второго поколения зимой не известны. Гаметофит появляется на литорали и к маю распространяется в сублиторальной зоне до глубины 15—48 м. Многогнездные гаметагии у зимовещенного поколения появляются в марте при температуре ниже  $0^\circ$  на ювенильных растениях, лишенных паразитов (неотения); паразиты развиваются несколько позднее, и в дальнейшем их формирование опережает формирование гаметагиев. Период размножения растянут и практически совпадает с периодом вегетации. Развитие фертильного слоя слоевища (гаметагиев, паразитов) запаздывает с глубиной. В прогреваемых бухтах *S. lomentaria* исчезает в начале лета с повышением температуры воды выше  $15^\circ$ . Под воздействием высокой температуры его слоевище

меняет окраску и разрушается, не завершив периода размножения. Осеннее поколение гаметофита в период наблюдений оставалось стерильным. За время вегетации гаметофита развивается несколько его поколений (по-видимому, благодаря партеногенетическому развитию гамет). Спорифит был обнаружен на литорали в конце февраля при  $t = -2,5^\circ$ .

Субарктические, умеренные и субтропические воды Мирового океана. **Примечание.** По данным Накамуры и Татеваки, полученным в культуре (Tatewaki, 1966; Nakamura, Tatewaki, 1975), слоевище спорофита *S. lomentaria* у берегов Японии корковидное или пучковатое. Корочки образованы плотно сомкнутыми короткими стелющимися и вертикальными нитями. На поверхности корочки развиваются многоклеточные ассимиляционные нити — паразиты. Одногнездные спорангии образуются в основании паразитов сбоку. Пучочки состоят из одно-двурядных, рыхло расположенных стелющихся нитей. Зооспоры из одногнездных спорангиев вырастают в стелющиеся нитчатую или дисковидную протону, на которой развиваются трубчатые слоевища гаметофита. По наблюдениям Лунда в природе (Lund, 1966), спорифит у берегов Дании имеет несколько иное строение. Вертикальная часть у датских образцов спорофита состоит из рыхло расположенных, редко разветвленных нитей, клетки которых в основании и у вершины короче, чем в средней части. В результате продольных делений нескольких верхушечных клеток у датских экземпляров формировались проростки трубчатого гаметофита. По мнению Лунда, подобные различия в строении спорифитов атлантического и тихоокеанского происхождения свидетельствуют скорее о существовании двух самостоятельных видов *Scytosiphon*: атлантического и тихоокеанского, нежели о существовании гетеробластии у одного и того же вида. Спорифит, обнаруженный в зал. Посета зимой, имеет строение, сходное со строением датских образцов. Этот спорифит состоит из однорядного основания из широких и невысоких клеток, от которых растут вертикальные однорядные ветвящиеся нити из 7—8 клеток описанного выше характера. Вначале продольным, а затем и поперечным делением верхушечные клетки нитей образуют многочисленные проростки трубчатого гаметофита. В нижней части проростков по направлению к грунту развиваются ризоиды. Одногнездные спорангии расположены в базальной части ветвей сбоку. Нахождение и в Тихом океане спорофита атлантического типа опровергает предположение Лунда о существовании двух близких видов *Scytosiphon*, свидетельствуя о существовании у *S. lomentaria* спорофита нескольких морфологических типов, т. е. о существовании у этого вида гетеробластии.

#### Род COLPOMENIA Derbès et Solier, 1851 — РОЛПОМЕНИИ

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, полое, плечатое или кокистое, мешковидное, округлое и удлиненное или разветвленное на короткие цилиндрические ветви, или уплощенное, распростертое, неправильной формы, образуется на первичном базальном клеточном диске как полое выпячивание. Стенка слоевища на срезе состоит из нескольких рядов крупных клеток и одного или нескольких рядов поверхностных мелких клеток. На поверхности слоевища развиваются однорядные или двухрядные гаметагии, одноклеточные паразиты и волоски. Волоски развиваются от поверхностных или от внутренних клеток в углублениях слоевища. Гаметагии образуют сорусы. Слоевище спорофита микроскопическое, нитчатое, корковидное или пучковатое. Корочка состоит из базального диска из стелющихся разветвленных плотно сомкнутых нитей и коротких вертикальных плотно прилегающих друг к другу в основании нитей. На поверхности корочки развиваются



многоклеточные ассимиляционные ветви — парафизы и одногнездные спорангии. Спорангии занимают боковое положение в основании парафиз. Пучочки состоят из разветвленных нитей. Хлоропласт в клетке пластинчатый с одним пиреноидом. Спорофит микроскопический.

- I. Словие пузыревидное . . . . . C. peregrina. 1.  
II. Словие мешковидное и широкоцилиндрическое . . . . . C. bulbosa. 2.

1. *Colpomenia peregrina* (Sauv.) Hamel — Колпомения иноземная (рис. 314, 339).

Rosenvinge a. Lund, 1947: 37, fig. 12—13. — *C. sinuosa* auct. non Derb. et Sol.: E. Зинова, 1929: 14.

Словие до 10 см в поперечнике, пузыревидное, тонкокожистое, оливкового цвета, с возрастом становится бугорчатым и складчатым, нередко спадается. На срезе стенка словища состоит из 3—4 рядов тонкостенных округлых клеток до 70—175 мкм в поперечнике и 1—2 рядов мелких коровых клеток 12—48×18—27 мкм. Пучки волосков развиваются от клеток подкорового слоя. Гаметангии 29—35 мкм дл., 6—41 мкм шир. Парафизы 27—40 мкм дл., 13—15 мкм шир.

Растет в нижнем горизонте литорали (преимущественно в III этаже), в литоральных лужах и в I—II этажах горизонта фототильной растительности (преимущественно в I этаже) на скалистом, каменистом, илисто-песчаном с камнями грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Эпифит, иногда растет на грунте. Vegetирует, по-видимому, в течение всего года при  $t = -1.5 + 20^\circ$ . В марте водоросль растет на литорали и в сублиторали до глубины 5—6 м; в апреле и мае распространяется вглубь до 9—10 м, а в остальные месяцы встречается не глубже 4 м. Первые парафизы и гаметангии отмечаются в апреле при  $t = 5 - 6^\circ$ . Массовое развитие парафиз и наибольшее число гаметангиев отмечается в июне при  $t = 12 - 15^\circ$ . В июле при  $t = 20^\circ$  гаметангии пустеют и фертильный слой разрушается. Первые микроскопические проростки нового поколения появляются в июне. В октябре—ноябре гаметофит стерильн. В течение года сменяется, по-видимому, несколько поколений гаметофита.

Побережье Европы (от Скандинавии до Португалии) и Сев. Америки (от штата Сев. Каролина до Флориды и от Аляски до Калифорнии); Средиземное и Японское моря; побережье Австралии.

2. *Colpomenia bulbosa* (Saund.) Yam. — Колпомения пузырчатая (рис. 315).

Nakamura a. Tatewaki, 1957: 76, fig. 15—18, tab. IV; Abbott a. Hollenberg, 1976: 204, fig. 166. — *Scytosiphon bulbosus* Saunders, 1901: 421. — *Coilodesme bulligera* f. *ruprechtii* Sin., E. Зинова, 1935: 41, фиг. 1а, в.

Словие 10—20 см дл., 1—4 см шир., мешковидное или широкоцилиндрическое, кожистое, оливково-бурое. От базального диска образуются несколько мешков разных размеров, суженных к вершине и основанию. На срезе стенка словища из 5—8 рядов клеток, из них 3—5 наружных рядов коровые. Клетки сердцевинные до 200 мкм в поперечнике. Гаметангии до 55 мкм дл. и до 5 мкм шир.

Найдена в мае при  $t = 7^\circ$  в фертильном состоянии в нижнем горизонте литоральной зоны, на скалистом грунте, на открытом участке побережья.

Сев. Америка (от Аляски до Калифорнии), Японское, Южно-Китайское моря.

## Порядок DESMARESTIALES — ДЕСМАРЕСТИЕВЫЕ

Семейство DESMARESTIACEAE (Thur.) Kjellm. — ДЕСМАРЕСТИЕВЫЕ

Род DESMARESTIA Lamouroux, 1813 — ДЕСМАРЕСТИЯ

Словие спорофита макроскопическое, кустистое, многократно разветвленное, реже пластинчатое, мягкое или кожистое, прикрепляется подошвой. Ветвление двустороннее, супротивное, поочередное, иногда превращающееся вследствие преимущественного развития адвентивных назушных ветвей в ложносупротивное. В старых частях словища ветвление иногда пучковатое. Осевой побег цилиндрический или уплощенный. Ветви в нижней части словища цилиндрические, к вершине уплощаются или по всему словищу уплощенные и плоские. Плоские ветви обычно с хорошо выраженным ребром. Край ветвей покрыты веточками ограниченного роста в виде шишечек, зубцов и мелких листочков. В центре проходит осевая однорядная клетчатая нить, оканчивающаяся на верхушках ветвей волоском с интеркалярной зоной роста. Осевая нить окружена плотным коровым слоем из цилиндрических или овальных клеток разного диаметра с небольшим числом хлоропластов или без них. Наружные 1—2 слоя мелких клеток, заполненных хлоропластами, образуют ассимиляционный слой. Непосредственно вокруг осевой нити развивается обертка из мелких клеток, также содержащих хлоропласты. Среди клеток коры развиваются ветвящиеся ризоидобразные нити из узких клеток и крупноклеточные нити. Особенно много ризоидобразных нитей в старых частях словища и в ребрах плоских ветвей. Осевая клетчатая нить ветвится. Ветви нити отходят супротивно и вырастают в ветви и веточки словища, покрытые коровой оберткой, или остаются однорядными, супротивно разветвленными волосками и за пределами коровой обертки. Волоски опадают. Рост трихоталлический и диффузный. Одногнездные спорангии образуются в результате периклиналиного деления поверхностных клеток. Верхняя клетка превращается в спорангий. Спорангии рассеяны по словищу. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

I. Словие плоское или уплощенное.

1. Ветви с тонкой средней жилкой. Нижняя часть побега до первых ветвей цилиндрическая . . . . . D. ligulata. 1.  
2. Ветви без жилки. Побег по всему словищу уплощенный . . . . . D. kurilensis. 2.

II. Словие цилиндрическое . . . . . *Dichloria viridis*

1. *Desmarestia ligulata* (Lightf.) Lam. — Десмарестия язычковая (рис. 360).

Okamura, 1910a: 82, tab. LXXII, LXXV, fig. 1—4; Setchell a. Gardner, 1925: 566, tab. 87; Abbott a. Hollenberg, 1976: 222, fig. 185, 186.

Словие до 1 м дл., кустистое, плоское, оливково-зеленое. Осевой побег заметен по всему словищу. Нижняя часть побега до первых ветвей цилиндрическая. Ветвление супротивное. Ветви 4, реже 5 порядков. Ветви двух первых порядков линейные, обычно с тонкой жилкой, 1—6 мм шир., укорачиваются к вершине и основанию несущей ветви. Ветви предпоследнего и последнего порядков линейно-ланцетовидные и ланцетовидные, по краю зубчатые или линейные и шпиговидные. Длинные ветви чередуются с короткими ветвями.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в от-



крытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Vegetирует зимой, весной и летом.

Северный Ледовитый и Атлантический океаны (от Норвегии до Марокко), тихоокеанское побережье Сев. Америки (от Аляски до Калифорнии), Южные Курильские о-ва, Японское море, о-ва Антарктического бассейна.

**Примечание.** В зал. Петра Великого обитает форма с узкими линейными ветвями 1—1,5 мм шир. и шиповидными конечными веточками.

2. *Desmarestia kurilensis* Yam. — Десмарестия курильская.

Yamada, 1935a: 14, tab. IV.

Словесце 20—50 см дл., от темно-оливкового до темно-коричневого цвета, на воздухе не зеленеет. Осевого побег 2—3 мм толщ. в основании, заметен по всему словесцу. Побег и ветви утолщенные. Ветвление супротивное. Ветви 4—5 порядков, без жилок, линейные. Волоски и веточки обычно оканчиваются пристроенной изогнутой клеткой.

Растет в сублиторальной зоне на песчаном грунте с камнями в открытых местообитаниях.

Японское море, Курильские о-ва, тихоокеанское побережье Сев. Америки.

Род *DICHLORIA* Greville, 1830<sup>1</sup> — ДИХЛОРИЯ

Словесце спорфита макроскопическое, кустистое, прикрепляется подошвой. Ветвление супротивное, очень редко поочередное. Ветви цилиндрические и утолщенные, без ребра. В центре словесца проходит осевая однопорядная клеточная нить, оканчивающаяся на верхушках ветвей волоском с интеркалярной зоной роста. Осевая нить окружена плотной коровой оберткой из крупных клеток и узких длинных клеток. Кора покрыта слоем ассимиляционных мелких клеток. Волоски экзогенные, разветвленные, однопорядные или двух- и трехрядные, опадающие, образуются из коровых клеток по всему словесцу. Рост трихоталлический и диффузный. Одногнездные спорангии образуются среди ассимиляционных клеток по всему словесцу. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

1. *Dichloria viridis* (Müll.) Grev. — Дихлория зеленая.

Greville, 1930: 39, tab. 6. — *Desmarestia viridis* (Müll.) Lam., Okamura, 1910a: 84, tab. LXXIII; Charman, 1972: 225, fig. 1—10; Abbott a. Hollenberg, 1976: 225, fig. 187.

Словесце до 1—2 м дл., обычно разветвленное, светло-оливковое или бурое, зеленеет на воздухе. Осевой побег цилиндрический или слегка утолщенный, хрящеватый, ломкий, заметен по всему словесцу. Ветви 4—6, реже 7 порядков, с каждым порядком уменьшаются и становятся мягче. Ветви последних 3—5 порядков или длинные волосовидные мягкие, или более короткие и хрящеватые.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в фотофильном горизонте сублиторали на скалистом, каменистом, илесто-песчаном и илестом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. На литорали встречается весной и осенью, когда температура поверхностного слоя воды не превышает 14—15°; летом на литорали отсутствует. В сублиторальной зоне растет развивается до глубины 30—40 м, зимой — только до 5—6 м, осенью отсутствует. Спорангии появляются в начале июня при температуре около 14—15°, споры начинают выходить в июле.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, boreальные воды Тихого океана.

## Порядок LAMINARIALES — ЛАМИНАРИЕВЫЕ

Семейство CHORDACEAE (Kütz.) Rnke — ХОРДОВЫЕ

Род *CHORDA* Stackhouse, 1816 — ХОРДА

Словесце спорфита макроскопическое, тканевое, шнуровидное, неразветвленное, в зрелом состоянии полое. Прикрепляется подошвой. Стенка словесца образована широкими толстостенными клетками, которые суживаются по направлению к центру и к поверхности словесца и располагаются продольными рядами. С поверхности они покрыты слоем небольших изодиаметрических клеток меристодермы и 1—2 слоями длинных узких клеток. Полость выстлана узкими продольными нитями из длинных клеток с утолщенными концами (ситовидные трубки) и гидами, антиклинально отходящими от внутренних клеток. На поверхности словесца развиваются волоски, одноклеточные парافизы и одногнездные спорангии. Рост меристематический интеркалярный и диффузный. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

1. *Chorda filum* (L.) Lam. — Хорда нитевидная (рис. 328, 355). Oltmanns, 1922: 125, fig. 398—399; Rosenvinge a. Lund, 1947: 70, fig. 23.

Словесце до 2,5 м дл. и 4 мм шир., оливковое или коричневое, суженное к подошве и вершине. Клетки, образующие стенку словесца, до 90—125 мкм шир. Парافизы 14—22×56—62 мкм, спорангии 11—47×36—47 мкм.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и в I—II (реже в III) этапах горизонта фотофильной растительности на скалистом, каменистом, илесто-песчаном с камнями грунтах (чаще на илесто-песчаном с камнями и ракушечной грунте) в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Vegetирует с весны по осень при  $t=0-22^{\circ}$ . В апреле появляется на литорали, в мае — в сублиторали, с потеплением воды проникает на все большую глубину. В массовых количествах развивается с июня при температуре воды выше 10°. Парافизы появляются в апреле при  $t=4-5^{\circ}$ , спорангии — в июне или в конце мая при  $t=12-15^{\circ}$  и развиваются при более высокой температуре. В октябре встречаются лишь основания распавшихся словесцев.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого океана, boreальные воды Атлантического и Тихого океанов.

Семейство LAMINARIACEAE (Bory) Rostaf. — ЛАМИНАРИЕВЫЕ

Род *LAMINARIA* Lamouroux, 1813 — ЛАМИНАРИЯ

Словесце спорфита макроскопическое, пластинчатое, тканевое, состоит из пластины, створика, подошвы, ризоидов или ризоом. Створик цилиндрический или сдавленный. Пластина на створике одна, цельная или рассеченная, без ребра, гладкая или морщинистая и складчатая, с пазухами или без них. Крипостома отсутствуют. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину. Клетки меристодермы мелкие, с многочисленными хлоропластами без пиреноидов, в состоянии активного деления образуют (на поперечном срезе словесца) палисадный ряд. Этот ряд подстилается несколькими рядами сходных клеток коры. Промежуточный слой образован крупными, продольно вытянутыми клетками. Внутренние клетки промежуточного слоя длинные, располагаются нитевидными рядами и имеют многочисленные анти-



клиньяльные выросты, которыми ряды соединяются друг с другом. От клеток отходят гифы. Сердцевина образована нитями из длинных трубчатых клеток и гифами. Трубчатые клетки на концах расширены и имеют в поперечных стенках многочисленные поры, придающие стенке вид сита. В коре или в промежуточном слое развиваются (но не всегда) слизистые каналы с секреторными клетками или лакуны. Пост осуществляется интерклеточной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Одногнездные спорангии образуются на поверхности пластины среди одноклеточных паразис сорулами. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

I. Спорангии развиваются на обеих поверхностях пластины одновременно; очертания сорулов на них совпадают. Слизистые каналы в стволике отсутствуют. Стволлик обычно длинный, основание пластины клиновидное . . . . . *L. gurbanovae*. 3.

II. Спорангии появляются на одной поверхности пластины раньше, чем на другой; очертания сорулов на них не совпадают.

1. Слизистые каналы в стволике имеются.

А. Стволлик плавно переходит в основание пластины. Зрелая пластина без пузырей . . . . . *L. japonica*. 4.

Б. Стволлик резко переходит в пластину. Зрелая пластина обычно с пузырями . . . . . *L. cichorioides*. 2.

2. Слизистые каналы в стволике отсутствуют. Зрелая пластина узколанцетовидная . . . . . *L. angustata*. 4.

1. *Laminaria japonica* Aresch. — Ламинария японская (рис. 345). Miyabe, 1957: 6, tab. 1; Петров, 1972: 50.

Пластина до 2—3,5 м дл., 20—35 см шир., линейно-ланцетовидная, кожистая, оливкового цвета, прикрепляется ризоидными, отходящими от нижней части обычно короткого стволлика. Нижние края пластины слегка асимметричны. Среднее поле пластины толстое и широкое, составляющее  $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$  от всей ее ширины, ограничено с двух сторон складками. Края тоньше середины, волнистые или гладкие. Молодая пластина нередко с пузырями. Стволлик цилиндрический или сдвинутый в нижней части, более плоский и широкий в верхней части, постепенно переходящий в клиновидное основание пластины, которое с возрастом становится округлым. Слизистые каналы в пластине, в стволнике и ризоидах. Сорусы спорангиев развиваются сначала на нижней, затем на верхней поверхности пластины. Очертания сорусов на обеих поверхностях не совпадают.

Растет в сублиторальной зоне в I горизонте фотофильной растительности в открытых участках залива. Заросли располагаются в основном до глубины 6—12 м. *Вегетирует 1—2 года. Спороношение летом и осенью.* Японское, Желтое моря, Южно-Курильское мелководье.

2. *Laminaria cichorioides* Miyabe — Ламинария цикориоподобная (рис. 346).

Miyabe, 1957: 16, tab. 7, 8; Петров, 1972: 52.

Пластина до 4 м дл., 10—30 см шир., кожистая, ланцетовидная или линейная, тонкая, оливково-коричневая, с курчавыми или волнистыми тонкими краями, с двумя рядами пузырей вдоль обеих сторон среднего поля. С возрастом пластина в нижней части утолщается и становится гладкой, без пузырей. Стволлик с гладкой поверхностью, внизу цилиндрический или сдвинутый,верху сдвинутый, 5—10 (35) см дл., резко переходит в широкое основание пластины. Слизистые ходы в пластине и в стволнике. Спорангии развиваются на нижней, затем на верхней поверхности. Очертания сорусов на обеих сторонах не совпадают.

Растет в I и II этажах горизонта фотофильной растительности обычно до глубины 10—12 (в полузакрытых бухтах), реже до 15—17 м на

скалистом, каменистом с песком и ракушкой, илисто-песчаном и илистом с камнями грунтах в защищенных и полузащищенных участках залива. Спороношение летом и осенью.

Зап., юго-зап. побережье Охотского моря, Японское море, Южно-Курильское мелководье.

3. *Laminaria gurbanovae* A. Zin. — Ламинария Гурбановой.

Зинова, 1964: 125; 1969: 65, рис. 1—2; Петров, 1972: 54.

Пластина до 3 м дл. и 35 см шир., клиновидная или линейно-ланцетовидная, с клиновидным основанием, гладкая или волнистая краем, цельная или с одним продольным разрывом и двумя рядами пузырей вздутых, пленчатая в верхней части, тонкокожистая в основании, оливкового цвета. Пузыри заметны в молодых пластинах. Стволлик гладкий, тонкий, длинный, 10—40 см дл., внизу цилиндрический,верху слегка утолщенный и утолщенный. Слизистые каналы в пластине и не всегда в стволнике и ризоидах. Сорусы спорангиев развиваются одновременно на обеих поверхностях пластины. Очертания сорусов на них совпадают.

Растет в III, реже во II этажах горизонта фотофильной растительности и глубже (до 50 м) на илисто-песчаном и песчано-илистом с камнями и ракушкой грунтах в открытых и полуоткрытых участках залива.

Восточно-Сибирское, Чукотское, Берингово, Охотское, Японское моря.

4. *Laminaria angustata* Kjellm. subsp. *sibirica* Ju. Petr. et M. Suchov. — Ламинария суженная сибирская.

Петров и Суховеева, 1972: 44, рисунок.

Пластина 0,15—1,3 м дл., 0,8—12 см шир., узколанцетовидная, цельная, с клиновидным, округлым или сердцевидным основанием, кожистая. Среднее поле узкое, в верхней части пластины переходит в слабо выраженный желоб. Молодая пластина гладкая или с двумя рядами пузырей. Стволлик 3—7 см дл., постепенно или резко переходит в пластину. Слизистые ходы в пластине, иногда в стволнике. Спорангии развиваются на одной или на обеих поверхностях пластины. Очертания сорусов не совпадают.

Растет на границе литоральной и sublиторальной зон на скалистом грунте в прибойных местах. Спорангии развиваются летом, осенью, зимой.

Южные и Малые Курильские о-ва, о. Хоккайдо, сев.-вост. часть о. Хонсю, материковое побережье Японского моря. Повид распространен в Японском море от м. Сюфрен до зал. Петра Великого.

Род *COSTARIA* Greville, 1830 — КОСТАРИЯ

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, состоит из пластины, стволлика и ризоидов. Пластина с несколькими ребрами, отверстиями и кристостомами. Ребра расходятся от вершины стволлика и идут почти параллельно. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину (см. *Laminaria*). Пост осуществляется интерклеточной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Одногнездные спорангии образуются на поверхности пластины среди одноклеточных паразис сорулами. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

1. *Costaria costata* (Turn.) Saund. — Костария ребристая (рис. 348).

Miyabe, 1957: 30, tab. 20; Петров, 1974: 156.

Пластина до 1—2 м дл., 5—30 см шир., кожистая, желто-коричневая или темно-коричневая, линейно-ланцетовидная, до овальной, с заметной



волнистыми или почти плоскими цельными краями. К основанию узкие пластины клиновидно суживаются, широкие пластины становятся оваловидно-сердцевидными. Из 5 ребер пластины среднее и крайние выступают с одной и той же стороны, расположенные между ними выступают на другой стороне. Край и межреберные пространства пластины гладкие или покрыты пузырьками. Стволик цилиндрический, сверху сдавленный, с продольными, хорошо выраженными бороздками. Пятна спорангиев сливаются.

Растет в горизонте фототрофной растительности (обычно в I этаже); иногда встречается в III этаже нижнего горизонта литорали и в литоральных лужах. Растет на скалистом, каменистом, илесто-песчаном грунтах в открытых и полукрытых участках побережья. Спорофит вегетирует с марта по август.

Южн. часть Охотского моря, Южно-Курильское мелководье, Японское море, тихоокеанское побережье Сев. Америки (от Аляски до Калифорнии).

Род AGARUM Borg, 1826 — АГАРУМ

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, состоит из пластины, створика и ризоидов. Пластина с многочисленными отверстиями. Стволик переходит в ребро пластины. Слизистые каналы и кристостомы отсутствуют. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину (см. *Laminaria*). Рост осуществляется интеркалярной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Одногнездные спорангии и одноклеточные паразиты образуются на поверхности пластины. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

1. *Agarum cribrosum* Borg — Агарум ретчатый (рис. 349).

Miyabe, 1957: 38, tab. 27; Петров, 1974: 156.

Пластина 0.3—1 м дл., 20—30 см шир., кожистая, коричневая, эллиптическая, сердцевидная в основании, волнистая или гладкая по краям. Отверстия в пластине разной величины, обычно самые крупные из них располагаются вдоль средней линии. Стволик сдвинутый. Спорангии образуют на обеих поверхностях пластины сливающиеся пятна.

Растет во II и III этажах горизонта фототрофной растительности, обычно глубже 8—10 м, на песчано-илстом, илесто-песчаном с ракушечной и галькой, каменистом и скалистом с камнями грунтах.

Берингово, Охотское, Японское моря, тихоокеанское побережье Сев. Америки (от Аляски до штата Вашингтон) и атлантическое побережье (от о. Эсмира до штата Массачусетс).

Семейство ALARIACEAE S. et G. — АЛЯРИЕВЫЕ

Род UNDARIA Suringar, 1873 — УНДАРΙΑ

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, состоит из пластины, створика и ризоидов. Пластина с кристостомами, с ребром или без него. Ткань дифференцируется на меристодерму, кору, промежуточный слой и сердцевину (см. *Laminaria*). В коре развиваются железистые клетки. Слизистые каналы отсутствуют. Рост осуществляется интеркалярной меристемой, расположенной в основании пластины, и меристодермой. Спорангии развиваются на складчатой кайме, которая развивается по бокам створика. Гаметофит микроскопический, нитчатый, разветвленный.

1. *Undaria pinnatifida* (Harv.) Sur. — Ундария перистонадрезная (рис. 343).

Окайга, 1926: II, tab. CCXXVI, CCXXXV, fig. 1—10; Петров, 1974: 162.

Пластина 50—70 см дл., 30—40 см шир., овальная, перисто рассеченная, оливковая. Стволик плоский, переходит в плоское ребро пластины.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототрофной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива. Вегетирует весной и летом. К осени исчезает. Японское, Желтое моря, вост. побережье о. Хонсю и юго-вост. побережье о. Хоккайдо.

## Класс CYCLOSPOROPHYCEAE — ЦИКЛОСПОРОВЫЕ

### Порядок SPHACELARIALES — СФАЦЕЛЯРИЕВЫЕ

Семейство SPHACELARIACEAE Desce — СФАЦЕЛЯРИЕВЫЕ

Род SPHACELARIA LYNGBYE, 1818 — СФАЦЕЛЯРИЯ

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, пучковатое, прикрепляется ризоидными и дисковидными клеточным основанием, которое дает столоны, прорастающие в новые диски и новые вертикальные побеги. Вертикальные побеги тонконижевидные, с поочередно, супротивно перисто или неправильно расположенными ветвями. У ветвей с эндифитными стелющимися нитями вертикальные побеги развиты слабо. Рост крупной апикальной клеткой, отделяющей сегменты (клетки) поперечной перегородкой. Сегменты делятся только продольно или продольно и поперечно, не меняя размеров. В нижней части побегов и ветвей нередко развиваются ризоидообразные нити, образующие иногда плотную обертку. Ветви вырастают от периферических клеток продольно разделенных сегментов. Покоящиеся инициальные клетки ветвей — перисты — поперечным делением не подвергаются и выделяются среди периферических клеток сегментов не только размерами, но и более темной окраской. Настоящие волоски боковые или верхушечные. Инициальные клетки волосков отделяются от апикальной клетки косой перегородкой. Многогвездные гаметагнии и одногвездные спорангии развиваются на боковых веточках, реже на стелющемся основании слоевища. Вегетативное размножение частями слоевища, столонами и вегетативными почками — пропатулами. Пропатулы развиваются на ветвях обычно в виде 2—4-лучевых маленьких веточек.

- I. Ветвление поочередное, одностороннее, неправильное . . . . .  
 . . . . . S. furcigera. 1.  
 II. Ветвление перистое . . . . . S. plumosa. 2.

1. *Sphacelaria furcigera* Kütz. — Сфацелярия вилконосная (рис. 316).  
 Hoek a. Flinterman, 1968: 193, fig. 7—150. — S. subfusca  
 auct. non S. et G.: Перестенко, 1968: 50; 1969: 1555.

Пучочки до 1.5 см дл., оливково-серые, прикрепляются базальным диском и столонами. Ветвление поочередное, одностороннее, неправильное. Вертикальные побеги 30—55(70) мкм шир. Каждый сегмент в побегах и ветвях разделен 2—6 продольными перегородками на соответствующее число клеток. Вторичные поперечные деления происходят редко. Отхо-

ние ширины к длине сегментов I : 0,7—1,5, апикальной клетки — 1 : 1—4. Пропагулы цилиндрические, с 2—3, иногда с 4 цилиндрическими лучами. Одногнездные спорангии 70—75 мкм в диаметре и многогнездные зооспории 32×33—60 мкм развиваются на 1—3-клеточных ножках поодиночке в нижней части побегов, на базальной пластине и столбах.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I, реже во II этаже горизонта фотодильной растительности на скалистом, каменистом, галечном, галечном с камнями грунтах в защищенных, полужаженных и открытых участках залива. Растет на грунте, водорослях и моллюсках. Обычно встречается как эпифит около двадцати видов водорослей. Vegetирует в течение всего года при  $t = -2,5 + 24^{\circ}$ . Глубина произрастания водоросли в сублиторали в разные сезоны неодинакова: в марте — до глубины 15—16 м, в апреле — до 9, в мае — до 6, летом до 3—4 и осенью до 2—3 м. Одногнездные спорангии развиваются в холодную половину года и встречаются в конце зимы и весной — в марте, апреле и мае при  $t = -0,8 + 4$  и  $13 - 17^{\circ}$  (18). Особенно много их развивается в ноябре при  $t = 2 - 4^{\circ}$ . Многогнездные зооспории были обнаружены в начале октября при  $t = 15^{\circ}$ . Летом водоросль размножается исключительно вегетативно, пропагулами. Первые пропагулы появляются в конце марта при температуре ниже  $0^{\circ}$  и постоянно встречаются до глубокой осени (для декабря—января данные отсутствуют). Особенно интенсивно почкование идет осенью. Зимой численность в популяции резко сокращается и слоевище водоросли имеет вид стелющихся нитей (данные февраля).

Бореальные и тропические воды Атлантического и Тихого океанов.

## 2. *Sphaecularia plumosa* Lyngb. — Сфацелария перистая (рис. 317—319).

*Chaetopteris plumosa* (Lyngb.) Kütz., Setchell a. Gardner, 1925 : 398; Зинова, 1953 : 115, рис. 30, 38.

Слоевище 1—10 см дл. От подошвы отходит несколько неправильно, пучковато, супротивно разветвленных вертикальных побегов бурого цвета с коровой оберткой из ризоидообразных нитей. Ветви побегов покрыты перисто расположенными веточками оливкового цвета. Нижние части ветвей обычно оголены. Перистые веточки без коровой обертки. По обеим их сторонам развиваются плодосные веточки. Одногнездные спорангии яйцевидные, 34—40×42—45 мкм, латеральные и терминальные, на коротких клеточных ножках.

Растет в литоральной зоне.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

## Род HALOPTERIS Kützling, 1843 — ГАЛОПТЕРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, кустистое, прикрепляется ризоидами, образующими подошву, и дисковидным клеточным основанием. Вертикальные побеги нитевидные, поочередно и поочередно перисто разветвленные. Рост крупной апикальной клеткой, отходящей сегмента (клетки) поперечной перегородкой. Сегменты делятся продольно и поперечно, не меняя размеров. Ветви образуются из небольших клеток, отходящих от апикальной клетки косой перегородкой сбоку. Ветви отходят от двух сегментов. В старших частях слоевища они образуются также из перидей — покоящихся инициальных клеток боковых ветвей. Перидеи отходят от сегментов продольной перегородкой. Побеги и ветви в нижней части покрыты плотной оберткой из ризоидообразных нитей, делающих их поверхность шерстистой. Настоящие волоски пазушные, развиваются обычно пучками. Инициальная

клетка волосков отделяется от инициальной клетки ветвей. Гаметангии (оогонии и антеридии) и одногнездные спорангии развиваются в пазухах боковых ветвей и веточек одиночно.

## 1. *Halopteris dura* (Rupr.) Sinova — Галоптерис жесткий (рис. 320, 324).

Ушков, 1953 : 324. — *Sphaecularia dura* Ruprecht, 1850 : 184. — *Stypocaulon scoparium* auct. non Kütz. : E. Зинова, 1930 : 95; 1954a : 273.

Слоевище 4—7 см дл., оливково-бурое. От большой волосистой подошвы отходит несколько неправильно и пучковато разветвленных вертикальных побегов. Побеги и главные ветви покрыты разветвленными боковыми ветвями, собранными в пучочки или равновершинные метелки. На боковых ветвях поочередно развиваются пазушные веточки ограниченного роста одного, реже двух порядков. Поочередное ветвление в боковых ветвях часто сочетается с пучковатим, которое возникает в результате регенерации обломанной веточки сразу несложными веточками. Ризоидообразные нити развиваются от подошвы до основания боковых ветвей. Продольные и вторичные поперечные деления начинаются с субапикального сегмента. Одногнездные зооспории развиваются в пазухах веточек, расположенных в нижней части боковых ветвей. Они образуются на верхушках коротких плодосных веточек, собранных пучками.

Растет в нижней литоральной и верхней сублиторальной зонах на глубине 1—5 м на скалистом грунте.

Берингово, Охотское, Японское моря.

## Род CLADOSTEPHUS C. Agardh, 1817 — КЛАДОСТЕПУС

Слоевище гаметофита и спорофита тканевое, макроскопическое, кустистое, прикрепляется дисковидным многоядным клеточным основанием, которое дает столбы, прорастающие в новые диски и новые вертикальные побеги. Побеги грубонитевидные, неправильно и ложнодихотомически разветвленные. Побеги и ветви неограниченного роста покрыты веточками ограниченного роста, расположенными мутовками. Ветви состоят из сердцевинки, коры и коровой обертки. Сердцевина образована сегментами, отделенными крупной апикальной клеткой. Сегменты, делясь продольно и поперечно, растут в длину и ширину. Периферические клетки сегментов (меристодерма) образуют кору. Поверх коры развивается плотная обертка из ризоидообразных разветвленных нитей. Веточки ограниченного роста коры и коровой обертки не имеют. Их сегменты, делясь, в ширину не растут. Ветви и веточки образуются из периферических клеток подосевных осевых сегментов побега. Инициальные клетки боковых ответвлений веточек отделяются от апикальной клетки косой перегородкой сбоку. Волоски пазушные. Плодосные веточки с одногнездными спорангиями и многогнездными гаметангиями образуются от поверхностных клеток коры или от клеток ризоидальной обертки.

## 1. *Cladostephus verticillatus* (Lightf.) Ag. — Кладостефус мутовчатый (рис. 322—324).

E. Зинова, 1940 : 154; Зинова, 1967 : 152, рис. 90.

Слоевище 5—20 см дл. Ветвление поочередное и пучковатое. Ветви в нижней части слоевища оголенные, и верхней его части густо покрыты короткими волосовидными многоядными разветвленными веточками. Сердцевина ветвей образована цилиндрическими клетками 32—85 мкм дл., 14—28 мкм шир., расположенными поперечными и продольными рядами. Кора состоит из клеток неправильно овальной и ромбовидной формы 14—28×22—56 мкм и 1—2 поверхностных слоев мелких клеток 8,5—14 мкм. Короткие волосовидные веточки без коры.



Найден в нижнем горизонте литорали в прол. Босфор Восточный на рифе у м. Басаргина в 1926 г.

Атлантическое побережье Европы и США, Средиземное и Черное моря, Азорские о-ва, Австралия, Новая Зеландия.

## Порядок DICTYOTALES — ДИКТИОТОВЫЕ

Семейство DICTYOTACEAE Lamour. — ДИКТИОТОВЫЕ

Род DICTYOTA Lamouroux, 1809 — ДИКТИОТА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, плоское, разветвленное, без ребра, прикрепляется разветвленными столонами. Ветвление дихотомическое, неправильно дихотомическое, перистое. Сердцевина на срезе состоит из одного ряда крупных клеток, покрытых мелкими корковыми клетками. Кора обычно одноягодная. Рост апикальной клеткой. Хлоропласты дисковидные, многочисленные, иногда с пиреноидом. Антеридии, оогонии, тетраспорангии и волоски развиваются на обеих поверхностях слоевища. Антеридии и оогонии образуют сорусы.

1. *Dictyota dichotoma* (Huds.) Lam. — Диктиота дихотомная (рис. 326, 327, 340).

Окамота, 1913а: 39, таб. CXI—CXIII; Зиганова, 1967: 139, рис. 80. — *D. linearis* auct. non Griseb.: Зиганова, 1929: 46; 1938: 48; 1940: 19, 27.

Слоевище 10—17 см дл., дихотомически разветвленное, бледно-бурое или желтовато-бурое, вертикально растущее и стелющееся, образующее дернину. Ветви линейные и линейно-клиновидные, суживающиеся к основанию, 0,8—3 (4) мм шир., 140—165 мм толщ. Вершины ветвей тупые, вильчатые раздвоенные. Антеридии и оогонии развиваются продольно вытянутыми овальными и линейными сорусами, тетраспорангии — более рыхлыми, менее определенными группами. На поперечном срезе центральный ряд крупных квадратных или слегка вытянутых в высоту клеток окружен одноягодной корой. Антеридии 18—24 × 27—30 мкм, оогонии 57—60 × 65—80 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали, как правило, в III этаже, а также в I этаже горизонта фотопильной растительности до глубины 2,5—3 м на скалистом и каменистом грунтах в полузатопленных участках, близких к открытым пространствам залива. Гаметофит появляется в июне на литорали при  $t = (10)12-15^{\circ}$ . В массовых количествах водоросль развивается в конце июня при температуре выше  $15^{\circ}$  и достигает расцвета в июле при  $t = 19-24^{\circ}$ . Тогда же она появляется в сублиторали. К началу сентября в заливе развивается спорофит, образующий стелющиеся дернины со слабо развитой вертикальной частью. Спорофит вегетирует по ноябрь включительно. В это время температура в заливе падает до  $0^{\circ}$ . Зимой спорофит исчезает: в конце зимы на створках моллюсков иногда встречаются стерильные фрагменты стелющихся растений. Спорангии появляются в августе и до конца вегетационного периода развиваются апоспорически. У гаметофита женские растения крупнее мужских (средние размеры женских растений 11—15 см, мужских — 9—11 см). Соотношение мужских и женских растений в популяции приблизительно 1:15.

Широко распространена в Мировом океане между  $40^{\circ}$  ю. ш. и  $46^{\circ}$  с. ш. В Атлантическом океане у берегов Европы (Норвегия) поднимается до  $60^{\circ}$  с. ш.

Род DICTYOPTERIS LAMOUROUX, 1819 — ДИКТИОПТЕРИС

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, плоское, дихотомически, неправильно дихотомически разветвленное, с ребром и жилками, отходящими от ребра, или без жилок, прикрепляется дисковидной или конической подошвой. Пластина на срезе из 2—4, ребро из большого числа рядов клеток. Рост группой апикальных клеток. Хлоропласты дисковидные, многочисленные, без пиреноида. Волоски и органы размножения (оогонии, антеридии и спорангии) располагаются группами по обе стороны ребра.

1. *Dictyopteris divaricata* (Okam.) Okam. — Диктиоптерис растопыренный (рис. 341).

*Haltisia divaricata* Oka m u r a, 1907b: 57, tab. XII.

Слоевище 10—17 см дл., неправильно дихотомически разветвленное, прикрепляется конической волосистой подошвой. Ветви 1—2,5 см шир. Ребро в нижней части слоевища покрыто волосками и выступает над поверхностью. Сорусы спорангиев образуют косые ряды вдоль ребра.

Растет в I этаже горизонта фотопильной растительности на скалистом грунте в открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Обнаружен летом, в июне—августе, в стерильном состоянии. Японское, Желтое моря, тихоокеанское побережье о. Хоккайдо.

## Порядок FUCALES — ФУКУСОВЫЕ

Семейство CYSTOSEIRACEAE Kütz. — ЦИСТОЗИРОВЫЕ

Род CYSTOSEIRA C. Agardh, 1821 — ЦИСТОЗИРА

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, состоит из подошвы, одного или нескольких вертикальных, реже стелющихся многолетних побегов и однолетних боковых ветвей. Ветвление радиальное. Боковые ветви I-го порядка цилиндрические или плоские, иногда в нижней части утолщенные, длиннее многолетнего побега, располагаются радиально или двусторонне и несут ветви следующих порядков, которые в нижней части слоевища могут быть также плоскими. Ветви последних порядков образуют пузыри, располагающиеся одиночно или сериями. Крпостома развиваются. Рост апикальной трехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируются апикальные меристема, меристодерма, кора и сердцевина. Апикальная меристема выступает верхушечную ямку и состоит из клеток — производных апикальной клетки. Меристодерма (на срезе слоевища) состоит из поверхностного ряда радиально вытянутых клеток, которые, делясь перпендикулярно и антиклинально, отделяют клетки многогранной коры и увеличивают поверхность слоевища. Сердцевина образована длинными клетками и разлагающимися от них и клеток внутренней коры ризоидообразными нитями — гифами. Оогонии и антеридии развиваются в концентаклах, сконцентрированных в плодосных частях ветвей — ризентаклах. В ризентаклах превращаются верхушки или средняя часть конечных веточек. Оогонии с одной яйцеклеткой. Инициальные клетки концентаклов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

1. *Cystoseira crassipes* (Turn.) C. Ag. — Цистозира толстоногая (рис. 344).

Петров, 1966: 96.

Побег вертикальный, цилиндрический, крепкий, грубый. Ветвление поочередное, сближенно-поочередное. Ветви I-го порядка до 1,5 м дл., в основании веретеновидные утолщенные, отходят от побега обычно пучком.

Филлоиды узкие, линейно-ланцетовидные, до линейных, несколько сантиметров длиной. Пузыри продолговатые, одиночные или чаще по 2, до 3—5 в ряд. Репентаклулы вершечные. Растения однополые.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте в открытых участках залива. Пузыри образуются в мае при  $t=7-10^\circ$ , репентаклулы в июне при  $t=15-18^\circ$ . Период размножения в июле—августе при температуре не ниже  $15^\circ$ . После размножения ветви отмирают и в сентябре от слоевища сохраняются побег и нижние части ветвей первого порядка.

В Тихом океане от Берингова до Японского моря и от Алеутских о-вов до о. Ванкувер.

## Семейство SARGASSACEAE (Desce.) Kütz. — САРГАССОВЫЕ

### Род COCCOPHORA Greville, 1830 — КОККОФОРА

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, состоит из подовыи, очень короткого узловатого, прилегающего к грунту многолетнего побега и нескольких длинных боковых ветвей. Ветвление радиальное. Ветви покрыты спирально идущими листовидными веточками — филлоидами. На некоторых ветвях 1-го порядка в средней части филлоидов иногда образуются овальные воздушные пузырьки. В верхней части ветвей 2-го порядка развиваются шаровидные полые репентаклулы, собранные в короткую кисть. Ветви, в том числе плодущие, развиваются в паузах филлоидов. Рост апикальной трехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концептакулах, развивающихся в репентаклулах. Оогонии с одной яйцеклеткой. Инициальные клетки концептакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

1. *Coccophora langsdorffii* (Turn.) Grev. — Коккофора Лангедорфа (рис. 350, 351).

Yendo, 1907: 48, tab. V; E. Зинова, 1929: 53.

Слоевище до 0,5 м дл., грубое, жесткое, от оливкового до темно-бурого, почти черного цвета. В нижней части ветвей неограниченного роста филлоиды язычковидные, 5—7 мм дл., 1 мм шир., с хорошо выраженной нижней парой зубчиков. В средней и верхней частях ветвей филлоиды нитевидные, разветвленные, 10—17 см дл. (по литературным данным, иногда с воздушными пузырями). Язычковидные филлоиды обычно опадают. Плодущие побеги развиваются в паузах нитевидных филлоидов. Они покрыты язычковидными филлоидами. Проростки состоят из короткого побега с нитевидными филлоидами. Растения однополые.

Растет в III, реже во II этажах нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и песчаном с камнями грунтах в полузатопленных и открытых участках залива. Репентаклулы закладываются в апреле, период размножения наступает в мае—июне при  $t=7-10^\circ$ . Летом водоросль в стерильном состоянии. С повышением температуры воды выше  $15^\circ$  плодущие побеги стареют: вначале опадают репентаклулы, затем и сами побеги. В конце лета—начале осени появляются зачатки новых плодущих побегов, которые вырастают к октябрю. Молодое поколение (проростки) наблюдается ранней осенью и ранней весной. В период наблюдения растения с пузырями не встречались.

Японское море, сев.-вост. побережье о. Хонсю.

### Род SARGASSUM C. Agardh, 1820 — САРГАССУМ

Слоевище гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, состоит из подовыи или ризоидов, одного или нескольких многолетних побегов и однолетних боковых ветвей. Ветвление радиальное. Боковые ветви 1-го порядка длинные многолетние побеги, располагаются радиально или двусторонне и несут более короткие ветви следующих порядков. Конечные веточки превращаются в филлоиды и образуют пузырьки и репентаклулы. Филлоиды от широколанцетовидных до нитевидных, с крпнотостомами, средним ребром и гладким или зубчатым краем. В нижней части слоевища филлоиды крупные, чем в верхней части. Ветви, в том числе плодущие, развиваются в паузах филлоидов. Пузыри одиночные. Рост апикальной трехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В слоевище дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концептакулах, развивающихся в репентаклулах. Концептакулы одно- или двуполые. Оогонии с одной яйцеклеткой. Инициальные клетки концептакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

- I. Слоевище прикрепляется подошвой. Пузыри шаровидные. . . . . *S. pallidum*. 1.  
II. Слоевище прикрепляется ризоидами. Пузыри эллипсоидные, остро-  
конечные . . . . . *S. miyabei*. 2.

1. *Sargassum pallidum* (Turn.) C. Ag. — Саргассум бледный (рис. 358).  
Петров, 1968: 46. — *S. confusum* Ag., Yendo, 1907: 106, tab. XIV, fig. 1—12. — *S. egeriae* auct. non Ag.: E. Зинова, 1929: 51.

Слоевище до 2—2,5 м дл., грубое, плотное, оливкового цвета, прикрепляется подошвой. Побег 10—20 см дл. В верхней его части двусторонне поочередно отходят трехгранные и сдвоенно вальковатые ветви 1—2 м дл. На длинных ветвях образуются боковые ветви, несущие более короткие веточки. Нижние филлоиды крупные, до 10 см дл., широколанцетовидные или яйцевидные, зубчатые или цельнокрайные, кожистые, с ребром. Верхние филлоиды мелкие, узкие, линейно-ланцетовидные, без ребра. Пузыри шаровидные. Репентаклулы цилиндрические, суживающиеся к верхушке. Растения однополые.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фотофильной растительности до глубины 9—11 м в открытых участках залива с максимальной прозрачностью и до глубины 3 м — в затененных участках с минимальной прозрачностью, на каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах. Однолетние побеги развиваются осенью и весной. Пузыри формируются в марте—апреле. В закрытых тепловодных бухтах репентаклулы закладываются и развиваются в мае и июне при температуре около  $15\pm 2-3^\circ$ . К концу июня период размножения в основном заканчивается и начинается период старения водоросли: побеги меняют окраску (бледнеют, теряют пигмент), обрастают эпифитами и при температуре выше  $20^\circ$  отмирают. К сентябрю от слоевища сохраняется в основном многолетний побег с филлоидами. Во второй половине сентября в паузах филлоидов появляются зачатки новых ветвей. В октябре филлоиды обрастают эпифитами, что, возможно, связано с замедлением роста к зиме. Молодое поколение водоросли (проростки) обнаруживается в конце лета, в августе.

Японское, Желтое моря. Южные и Малые Курильские о-ва, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

2. *Sargassum miyabei* Yendo — Саргассум Миябе (рис. 352, 354).  
Yendo, 1907: 112, tab. XIV, fig. 13—14; Петров, 1968: 47. — *S. kjellmanianum* auct. non Yendo: Скарлато и др., 1967: 36, 38, 40.  
Слоевище до 2—2,5 м дл., грубое, плотное, оливкового цвета, прикреп-



ляется расширенным основанием побега и ризоидами. Ризоиды отходят от побега горизонтально и по всей длине прилегают к субстрату. Побег 2—5 см дл. В верхней его части сближенно-поочередно, со всех сторон вырастают длинные трехгранные и вальковатые ветви первого порядка. На длинных ветвях образуются короткие боковые ветви, несущие веточки. Филлоиды клиновидные или ланцетовидные, часто асимметричные, до 4,5 см дл. и 0,15—0,45 см шир. Воздушные пузыри эллипсоидные, остроколючие. Рецептакулы цилиндрические, суживающиеся кверху. Растения однополые.

Растет в нижнем горизонте литорали (II и III этажи) и в I этаже горизонта фотофильной растительности (в открытых участках также и во II этаже) на скалистом, каменистом и листо-песчаном с камнями грунтах. Однолетние побеги появляются и растут осенью и весной; при этом, по-видимому, происходит частичная регенерация старых плодущих побегов. Тогда же весной и осенью (?) формируются пузыри. Рецептакулы закладываются в июне, период размножения с конца июня по июль и на отдельных участках побережья — по август ( $t=18-23^\circ$ ). Период старения в июле—августе. Молодое поколение появляется в конце лета—осенью в нижнем горизонте литорали, однако литоральное существование его, по-видимому, ограничено зимними условиями — осушением и тепловым припаем. Молодое сублиторальное поколение отмечено в мае в ассоциации *S. miyabei*.

Японское, Желтое моря, Южные и Малые Курильские о-ва, тихоокеанское побережье о. Хонсю.

Примечание. На скалистой литорали открытых участков побережья *S. miyabei* достигает 10—20 см в дл. и образует дернины; ветви покрыты сближенно располагающимися филлоидами.

## Семейство FUCACEAE Ag. — ФУКУСОВЫЕ

### Род FUCUS Tournefort, 1700 — ФУКУС

Словесие гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, многостебельное, дихотомически разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. Стволик вальковатый, ветви плоские, линейные, линейно-клиновидные, со средним ребром, воздушными пузырями и полостями или без них, обычно с крипостомами и цекостомами. Рост апикальной четырехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В словесии дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концентакулах, развивающихся в рецептакулах. Рецептакулы от овальных до цилиндрических, образуются на концах ветвей. Оогонии с 8 яйцеклетками. Концентакулы одно- или двухполые. Инициальные клетки концентакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

#### 1. *Fucus evanescens* C. Ag. — Фукус исчезающий (рис. 356).

Setchell a. Gardner, 1925: 681, tab. 106—107.

Словесие 10—15 см дл., кожистое, темно-бурое, почти черное. Ветви 0,4—0,9 см шир., с крипостомами и средним ребром, исчезающим на верхушках ветвей. Воздушные пузыри и полости отсутствуют. Рецептакулы 3—6 см дл., 0,5—1,3 см шир., от овальных до линейных, более или менее сдавленные, с тупой или приостренной верхушкой, нередко раздвоенные. Концентакулы двухполые.

Встречается в литоральной зоне.

Бореальные воды Тихого океана.

### Род PELVETIA Decaisne et Thuret, 1845 — ПЕЛЬВЕЦИЯ

Словесие гаметофита макроскопическое, тканевое, кустистое, многостебельное, дихотомически разветвленное в одной плоскости, прикрепляется подошвой. Стволик вальковатый. Ветви вальковатые или уплощенные, иногда свернутые желобком, без среднего ребра и крипостома. Воздушные пузыри имеются или отсутствуют. Рост апикальной четырехгранной клеткой, расположенной на дне верхушечной ямки. В словесии дифференцируются апикальная меристема, меристодерма, кора и сердцевина (см. *Cystoseira*). Оогонии и антеридии в концентакулах, развивающихся в рецептакулах. Рецептакулы овальные или коротколанцетовидные, образуются на верхушках ветвей. Концентакулы двухполые. Оогонии с 2 (редко 3—5) яйцеклетками. Инициальные клетки концентакулов и боковых ветвей являются производными апикальной клетки.

#### 1. *Pelvetia wrightii* Okam. — Пельвеция Райта (рис. 357).

Yoshida, 1977: 80. — *P. wrightii* (Harv.) Yendo, 1907: 20.

Словесие 10—20 см дл., плотное, от оливкового до темно-бурого цвета. Стволик почти цилиндрический, короткий. Ветви 0,15—0,3 см шир., линейные, сдавленные. Пузыри удлиненно-овальные, нередко раздвоенные, развиваются в точке ветвления или ниже, выступают с обеих сторон ветви и шириной превосходят ее. Рецептакулы до 3—4 см дл., простые или вильчато раздвоенные, линейные и слегка раздутые.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали и в литоральных лужах на скалистом грунте в открытых участках залива. Пузыри формируются в апреле при  $t=4-5^\circ$ . Размножение в мае при  $t=5-7^\circ$ .

Южн. часть Охотского моря, Японское море.

## Отдел CHLOROPHYTES — ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ

### Класс ULOTRICHOPHYCEAE — УЛОТРИКСОВЫЕ

#### Порядок ULOTRICHALES — УЛОТРИКСОВЫЕ

##### Семейство ULOTRICHACEAE Kütz. — УЛОТРИКСОВЫЕ

###### Род ULOTRICH Kütz., 1833 — УЛОТРИКС

Слоевище нитчатое, одноклеточное, неразветвленное, прикрепляется удлиненной базальной клеткой. Рост диффузный. Клетки одноядерные. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, в виде пояса, с одним или несколькими пиреноидами. Бесполое размножение четырехжгутиковыми зооспорами и апланоспорами. Половое размножение изогамное, анизогамное, двухжгутиковыми гаметами. В гаметагии и спорангии превращается любая вегетативная клетка, кроме базальной. Гаметы и споры выходят через боковое отверстие в оболочке. Апланоспоры освобождаются в результате разрушения нити. Зигота непосредственно прорастает в нить или образует споры.

- I. Хлоропласт с 1—3 пиреноидами . . . . . U. flacca. 1.
- II. Хлоропласт с 1 пиреноидом.  
Стерильные нити 8—22 мкм шир., фертильные нити 20—30(50) мкм шир. . . . . U. pseudoflacca. 2.
- Стерильные и фертильные нити 7—15 мкм шир. . . . . U. implexa. 3.

1. *Ulothrix flacca* (Dillw.) Thur. — Улотрикс повислый.  
Setchell a. Gardner, 1920: 284; Scagel, 1966: 27, tab. fig. C—H; Зинова, 1967: 15, рис. 4, А.

Стерильные нити 10—25 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:0.25—0.75. Фертильные нити до 50—60 (80) мкм шир. Хлоропласт с 1—3 пиреноидами, заполняет всю видимую часть клетки.

Встречается в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототфильной растительности на скалистом и каменистом грунтах, на водорослях и створках моллюсков. В заливе вегетирует в холодную половину года при температуре воды до 10°.

Арктические и бореальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, бореальные воды Тихого океана.

2. *Ulothrix pseudoflacca* Wille — Улотрикс ложноповислый.  
Setchell a. Gardner, 1920: 285; Зинова, 1967: 15, рис. 1, Б.  
Стерильные нити 8—22 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:0.25—1. Фертильные нити 20—30(50) мкм шир. Хлоропласт с 1 пиреноидом, заполняет почти всю видимую часть клетки.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I—II этажах горизонта фототфильной растительности на скалистом, каменистом, песчаном и песчано-илистом грунтах в открытых, полужащеничных и защищенных участках залива. Вегетирует осенью, зимой и весной при  $t = -1.5 + 10^\circ$ . Период размножения в марте—апреле при  $t = -1.5 + 5^\circ$ . Чаше всего встречается в апреле при  $t = 5 - 7^\circ$ .

Арктические воды Северного Ледовитого океана и бореальные воды Атлантического и Тихого океанов.

##### 3. *Ulothrix implexa* Kütz. — Улотрикс перепутанный (рис. 403).

Setchell a. Gardner, 1920: 283.

Стерильные и фертильные нити 7—12 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:1—2. Хлоропласт с 1 пиреноидом, занимает значительную часть клетки.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали в кутовых опресненных участках бухт на илистом с камнями грунте. Обнаружен в апреле при  $t = 4^\circ$ .

Северный Ледовитый океан, сев. часть Атлантического и Тихого океанов, моря Европы.

## Порядок ACROSIPHONIALES — АКРОСИФОНОВЫЕ

### Семейство ACROSIPHONACEAE S. Jón. — АКРОСИФОНОВЫЕ

#### Род ACROSIPHONIA J. Agardh, 1848 — АКРОСИФИОН

Слоевище гаметофита макроскопическое, нитчатое, одноклеточное, кустистое, прикрепляется клеточными дисками, пластинками и многоклеточными ризоидами. Рост апикальный и интеркалярный. Ветвление одностороннее, поочередное. Ветви закладываются акроетально, как боковые выросты, появляющиеся у верхнего конца клетки несущего побега (ветви). Слоевища соединены в плотные, нередко обширные дернины, скрепленные крючковидными или бичевидными веточками ограниченного роста, ризоидами, развивающимися от побега и ветвей, и сливающимися базальными пластинками. Иногда ветви ограниченного роста имеют форму шипа. Растущие ветви прямые, туповершинные, длиноклеточные. Клетки многоядерные. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, обычно перфорированный, до сетчатого, с многочисленными пиреноидами. Половое размножение изогамное, анизогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметангий может стать любой интеркалярной клеткой слоевища, за исключением ризоидных, одноклеточный, одноядерный, с ножкой и без ножки. Хлоропласт — пристенный перфорированный пластинчатый. Пиреноидов несколько. В спорангии превращается вся клетка. Четырехжгуточные споры выходят через боковую пору. Известен в литературе как *Codiolum* и *Chlorochytrium*.

- I. Ветви 100—350 мкм шир., преимущественно прямые . . . . . A. sonderi. 1.
- II. Ветви 60—130 мкм шир., прямые и согнутые крючком . . . . . A. heteroclada. 2.

1. *Acrosiphonia sonderi* (Kütz.) Kornm. — Акросифония Зондера (рис. 382, 383).

Kornmann, 1962: 228, 236, fig. 7—9; Перестенько, 1965: 60, рис. 2. — *Conferia mertensii* Ruprecht, 1850: 214. — *C. sazaii* Ruprecht, 1850: 214. — *C. duriscula* Ruprecht, 1850: 212.



Словесие 3—10 см дл., темно-зеленое. Ветви в верхней части слоевища 100—350 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 0,5—2(3), нередко образуют пучки. К основанию слоевища ветви слегка суживаются, клетки становятся длиннее. Ризоиды, образующимися в нижней его части, отдельные растения слетаются в прядки или обширные щетковидные дернины. В молодых растущих дернинах ветви 70—120 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 2—6. Ветви ограниченного роста прямые или согнутые крючком. Прямые ветви ограниченного роста развиваются в верхней половине растения. Они короткоклеточные, линейной или линейно-булавовидной формы, с тупой или в разной степени суженной верхушкой за счет характерного сужения верхних 1—2 клеток. Согнутые ветви развиваются в нижней половине растения. В дернинах формы, растущей на грунте, они отсутствуют или встречаются редко. Гаметангии располагаются серийно или по 1—2 через 1—2 или несколько вегетативных клеток.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фотофильной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых и полужащиченных участках побережья. Вегетирует в холодную половину года при температуре ниже 10(15)°.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, boreальные воды Тихого океана.

Примечание. Ширина ветвей у этого вида значительно варьирует не только от пункта к пункту сбора или в различных дернинах одного пункта, но и в одном и том же слоевище. При этом ширина ветвей и отношение ширины к длине клеток в значительной мере зависят от возраста и ростовой активности дернины, хотя одним этим причинам, в равной мере и экологией, изменчивость ширины ветвей объяснить нельзя.

## 2. *Acrosiphonia* (Spongomorpha) *heterocladia* Sakai — Акросифония разветвленная (рис. 384, 385).

*Spongomorpha heterocladia* Sakai, 1954 : 78, fig. 6.

Словесие 0,3—3,5 см дл., темно- или желтовато-зеленое. Ветви 60—130 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0,5—1,5 в средней части слоевища, 1 : 3—4(10) в нижней и верхней растущей частях. Гаметангии располагаются сериями, по 3—20 через 1—2 вегетативные клетки. Дернинки в виде прядков, скрепленных согнутыми крючком веточками ограниченного роста и ризоидами.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом и скалистом грунтах в полужащиченных и открытых участках залива. Вегетирует и размножается в апреле—мае при  $t = 0-10^{\circ}$ . Эпифит *Corallina*, *Chondrus*, *Gymnogongrus*, *Grateloupia*, *Rhodomela* и др.

Японское море.

Род UROSPORA Areschoug, 1866 — УРОСПОРА

Словесие гаметофита макроскопическое, нитчатое, однородное, неразветвленное, прикрепляется ризоидами — выростами нескольких нижних клеток. Рост диффузный. Клетки с несколькими ядрами. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, перфорированный до сетчатого, с несколькими или многими пиреноидами. Полное размножение изо-, анیزогамное, двужигутиковыми гаметами. Бесполое размножение четырехжигутиковыми спорами. Гаметангием и спорангием может стать лобная интеркалярная клетка, кроме ризоидных. Гаметы и споры выходят через боковую пору. Спорифит микроскопический, одноклеточный, одноядерный, с ножкой. Хлоропласт — пристенная перфорированная пластинка. Пиреноидов

несколько. В спорангий превращается вся клетка. Четырехжигутиковые споры выходят через боковую пору. Известен в литературе как *Codiolum*.  
1. Нити 30—60 (90) мкм шир. . . . . *U. penicilliformis* 1.  
11. Нити 0,8—1 мм шир. . . . . *U. sphaerulifera* 2.

## 1. *Urospora penicilliformis* (Roth) Aresch. — Уроспора кисточковидная (рис. 380, 381).

Зинова, 1967 : 63. — *Hormiscia penicilliformis* (Roth) Fries, Setchell a. Gardner, 1920 : 191, tab. 9, fig. 4.

Нити темно-зеленые, мягкие, прикрепляются свободными ризоидами. Вегетативные клетки цилиндрические, 30—60 мкм шир., фертильные клетки бочонковидные или почти сферические, до 90 мкм шир. Отношение ширины к длине клеток 1 : 0,3—3(4).

Растет в супралиторальной и литоральной зонах на скалистом грунте и водорослях. Изредка встречается в сублиторали у верхней ее границы. Распространена на открытом побережье. Вегетирует и размножается в холодную половину года при  $t = -1,5-7^{\circ}$ .

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, boreальные воды Тихого океана.

## 2. *Urospora sphaerulifera* (S. et G.) Scagel — Уроспора шариковидная. *Hormiscia sphaerulifera* Setchell a. Gardner, 1920 : 196, tab. 9, fig. 2.

Exs. Phys. Bor.-Amer. N 915 *Conferva wormskioeldii*.

Нити 5—6 см дл., оливково-зеленые, мягкие, прикрепляются ризоидами, соединенными в общей оболочке. Клетки в основании нити бочонковидные или цилиндрические, короткие, с отношением ширины к длине 1 : 0,9—1,5, быстро сменяющиеся эллипсоидными, а затем и сферическими клетками, достигающими в плодущей части нити 1 мм в диаметре (обычно 800—900 мкм). Клетки в ризоидной 130—150 мкм шир.

Найдена у верхней границы I этажа горизонта фотофильной растительности на скалистом грунте на открытом прибойном участке побережья о. Фуругельма. Вегетирует зимой и весной при  $t = -2,5-10^{\circ}$ .

Boreальные воды Тихого океана.

Примечание. По мнению Ф. Скеджела (Scagel, 1966), *U. sphaerulifera* (S. et G.) Scagel концептуально с *U. wormskioeldii* (Mert.) Rosenv. Однако по ширине нити, длине и ширине клеток в ее основании и по размерам зооспор эти виды должны быть разделены. Нити *U. wormskioeldii* достигают 90 мкм в шир., отношение ширины к длине клеток в их основании 1 : 2—4(10). Зооспоры этого вида 5—7 мкм шир. и 15—20 мкм дл. Зооспоры *U. sphaerulifera* 9,6—12,8 мкм шир. и 19,2—25,6 мкм дл.; *U. sphaerulifera* не может быть также объединена с видом *U. vankuvertiana* (Tilden) Scagel, так как помимо различий в ширине нитей зооспоры последнего крупнее: они достигают 13 мкм в шир. и 36—47 мкм в дл.

## Порядок ULVALES — УЛЬВОВЫЕ

### Семейство MONOSTROMACEAE Kunieda ex Suneson — МОНОСТРОМОВЫЕ

Род MONOSTROMA Thuret, 1854 — МОНОСТРОМА

Словесие гаметофита макроскопическое, пластинчатое, тканевое. Пластина однослойная, образуется отщеплением от первичного клеточного диска мешка, который растет и разрастается. В основании пластины из клеток вырастают ризоиды. Хлоропласт пластинчатый, пристенный,



с одним, реже несколькими пиреноидами. Половой процесс анизогамный. Гаметангии образуются из вегетативных клеток. Спорофит одноклеточный, в период размножения превращается в спорангий. Гаметы и споры выходят через отверстие в оболочке.

1. *Monostroma grevillei* (Thur.) Witt, subsp. *japonicum* Vinogr. — Монострома Гревилля японская (рис. 388, 395).

Виноградова, 1974: 43, табл. V, 1—8.

Словесие 7—15 см дл., 40—81 мм толщ. в нижней части, от светлого темно-зеленого цвета, на стадии пластины расщепленное почти до основания на волнистые, иногда сильно курчавые по краю лопасти. В основании с поверхности клетки с ризоидов и без них более или менее вытянутые, над зоной ризоидов расположенные попарно, короткими рядами или беспорядочно. Выше клетки 4—6-угольные со сглаженными углами или округлые, 12—25,5×12—38,5 мкм, рыхло и беспорядочно или более плотно и короткими рядами расположенные. Клетки групп, подобно *Kormannia*, не образуют или иногда образуют небольшие группы по 2—3. На поперечном срезе слоевица клетки от столбчатых до плоских, 12—18×21—33 мкм. Наружные оболочки утолщенные, слоистые, до 15—24 мкм толщ.

Растет во II этаже верхнего горизонта и в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I этаже горизонта фототрофной растительности на скалистом и каменистом грунтах в открытых участках залива. Эпифит *Coccolophora*, *Rhodomela*, *Gigartina*, *Corallina* и других водорослей. Вегетирует с марта по май—начало июня при  $t = -1,5 + 10(15)^\circ$ . Гаметангии появляются в апреле при  $t = 4-10^\circ$ .

Арктические и boreальные воды Атлантического океана и boreальные воды Северного Ледовитого и Тихого океанов. Подвид обитает в Японском море.

Примечание. В заливе различаются четыре морфологических типа гаметофита. Один из них наблюдается в конце зимы, в марте, при отрицательной температуре воды. Характеризуется крупными для этого вида сильно вытянутыми с поверхности клетками 12,8—16×25,6—38,5 мкм в основании и 19,2—25,6×25,6—38,5 мкм в верхней части слоевища при высоте клеток около 13 мкм и ширине 19—22,5 мкм. Другой морфологический тип наблюдается в апреле—мае. В это время клетки с поверхности у моностромы четырех-пятнадцатые до округлых, 12—18×15—18 (27—30) мкм; на срезе они квадратные до высоких, не больше 30 мкм высотой при ширине 12—21 мкм. Толщина пластины в это время в основании и в средней части иногда достигает 60 мкм, наружные слизистые оболочки клеток — 15 мкм. Хлоропласт заполняет всю видимую поверхность клетки или ее часть. Словесие расщеплено до основания на лопасти мягкой, ослизненной консистенции. В мае в некоторых открытых участках залива обнаруживается третий морфологический тип — «*anglicana*» (= *M. anglica* Kjellm., Виноградова, 1969). Словесия этого типа более крупные, грубые, прочные и неослизняющиеся, на срезе в основании до 72—81 мкм толщиной при толщине наружных оболочек 21—24 мкм. Клетки в это время имеют те же размеры, что и в апреле. Хлоропласт небольшой, округлый, занимает центральную часть клетки. В Посыте пластины типа «*anglicana*» толще, чем *Monostroma anglica* с о. Сахалина (32—54 мкм) и с о. Садо (45—60 мкм). Клетки с поверхности у посетского типа также крупнее, чем у сахалинского (12—18 мкм) и с о. Садо (7—14 мкм — Tokida, 1954). Четвертый морфологический тип был обнаружен в апреле—мае в открытом участке залива в бухте Рейд Паллада у мыса Крейсера. Пластины этого типа были грубой неослизняющейся консистенции, имели мелкочленистые края лопастей и достигали в толщину 75 мкм. Клетки с поверхности не превышали 30 мкм в поперечнике.

Под KORMANNIA Bliding, 1968 — КОРМАННИЯ

Словесие спорофита макроскопическое, пластинчатое, тканевое. Пластина однослойная, начиная развитие однослойной трубчатой или мешочком на базальном клеточном диске. Клетки мелкие, нередко располагаются группами. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом. Спорангии образуются из вегетативных клеток. Четырехжгутиковые споры выходят через отверстие в оболочке. Гаметофит — многослойная ложнотканевая стелющаяся пластинка. Половой процесс изогамный. В гаметангии превращаются поверхностные клетки пластинки. Гаметы выходят через отверстие на верхушке гаметангия.

1. *Kormannia zostericola* (Tild.) Blid. — Корманния zostеро́вая (рис. 396).

Bliding, 1968: 620; Виноградова, 1974: 47, табл. VIII, 4—9. — *Monostroma zostericola* Tild., Yamada a. Tatewaki, 1965: 105, fig. 4—7, tab. 1—III.

Словесие 1,5—8 см дл., 15—27 мкм толщ. в нижней части, светло-зеленое, нежное, мягкое, воронкообразное или разорванное на волнистые, складчатые или курчавые лопасти. В основании с поверхности над зоной ризоидов клетки вытянутые, 12—19×15—40 мкм, образуют продольные ряды. Выше они располагаются одно-двурядными короткими группами из нескольких клеток. В средней и верхней части пластины клетки четырехугольные, округлые, 3—8×4—12 мкм, расположенные преимущественно многорядными и многоклеточными группами. Группы клеток выражены не всегда отчетливо. На поперечном срезе в основании пластины клетки вертикально вытянутые, вверх округлые. Внешние оболочки не утолщенные.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фототрофной растительности на скалистом, каменистом и илесто-песчаном с камнями грунтах преимущественно в открытых частях залива. Эпифит *Phyllospadix*, *Zostera*, *Sargassum*. Вегетирует весной, в марте—мае, до середины июня при  $t = -1,5 + 10(12)^\circ$ . В марте—апреле водоросль растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в сублиторали у верхней ее границы. В мае она распространяется до глубины 5—6 м. Размножается в апреле—июне при  $t = 3-12^\circ$ . Оптимальные условия развития при 5—7°.

Комчатка, Курильские о-ва, о. Сахалин, Японское, Желтое моря, побережье Сев. Америки от о. Ванкувер до Калифорнии.

Примечание. По данным Ямады и Татеваки (Yamada, Tatewaki, 1965), в окрестностях Мурора (о. Хоккайдо) в течение года водоросль проходит два цикла развития. Зимой и весной вегетируют два поколения спорофита и чередующиеся с ними два поколения гаметофита. Весеннее поколение гаметофита вегетирует также летом и осенью. Цикл развития осуществляется при  $t = 3-10^\circ$ .

Наши наблюдения свидетельствуют о появлении спорофита в зал. Петра Великого не ранее марта и о его развитии только весной. Эта особенность вегетации спорофита связана, по-видимому, с зимне-весенними отрицательными температурами воды, при которых размножение спорофита, видимо, затруднено или невозможно и наступает лишь в апреле при температуре не ниже 0°. Судя по кратковременности вегетации и синхронности развития спорофита, в районе исследования в течение года осуществляется всего лишь один цикл развития водоросли.

Под BLIDINGIA Kjellm, 1947 — БЛИДИНГИЯ

Словесие макроскопическое, тканевое, трубчатое, простое или звездчатое, прикрепляется клеточным диском. Клетки мелкие, хлоропласт звездчатый, с одним пиреноидом. В спорангии превращаются вегетатив-



ные клетки. Четырехжгутиковые споры выходят через отверстие в оболочке. Половое размножение неизвестно.

1. *Blidingia minima* (Näg. ex Kütz.) Kyl. — Блиндия маленькая. Bliding, 1963: 23, fig. 7—9; Виноградова, 1974: 49, табл. IX, 1—5.

Слоевище до 15—20 см дл., 0,3—0,5 см шир., светло-зеленое, сдвоенное, обычно неразветвленное. Клетки с поверхности в основании слоевища вытянутые в длину, расположенные нечеткими продольными рядами, по всему слоевищу 4—5-угольные или округлые, 4—8 (10)×4—9 (11) мкм, расположенные беспорядочно. Клетки на поперечном срезе прямоугольные или овальные, 4—5 мкм шир., 6—11 мкм выс. Внутренние оболочки утолщены незначительно.

Растет в литоральной зоне на скалистом грунте на открытом побережье. Вегетирует в холодную половину года.

Арктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, boreальные воды Тихого океана.

#### Семейство GAYRALIACEAE Vinogr. — ГАЙРАЛЕВЫЕ

##### Род PROTOMONOSTROMA Vinogradova, 1969 — ПРОТОМОНОСТРОМА

Слоевище спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое. Пластина однослойная, развивается из однорядной нити. В нижней части пластины от клеток вырастают ризоиды. Хлоропласт пластинчатый, с одним пиреноидом. Размножение бесполое, двух-, четырехжгутиковыми спорами. Спорангии развиваются из вегетативных клеток. Споры выходят в результате разрушения клеточной оболочки. В цикле развития существует одноклеточная стадия, которая размножается спорами и чередуется с пластинчатой.

1. *Protomonostroma undulatum* (Witttr.) Vinogr. — Протомонострома волнистая (рис. 393, 394).

Виноградова, 1969: 1354; 1974: 55, табл. XIII, 1—7.

Слоевище 1,5—8 см дл., 40—70 мкм толщ. в средней части, мягкое, нежное, светло-зеленое, рассеченное на лопасти с волнистыми краями. Клетки с ризоидами крупные, вытянутые, 18—24×39—66 мкм, распространяющиеся в средней зоне слоевища до его верхней половины. Вверх по слоевищу ризоиды укорачиваются, клетки принимают многоугольную форму и уменьшаются. В краевой зоне клетки с поверхности четырехугольные, многоугольные и округлые, 9—15×9—21 мкм, иногда располагаются небольшими группами. Клетки на срезе 15—24×21—30 мкм.

Растет в нижнем горизонте литорали на скалистом грунте в открытых участках залива. Эпифит *Corallina*, *Gigartina*, *Gymnogongrus*, *Grateloupia*, *Ptilota*, *Rhodometia*. Вегетирует весной при  $t=5-10^{\circ}$ .

Boreальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

#### Семейство CAPSOSIPHONACEAE Chapm. — КАПСОСИФОНОВЫЕ

##### Род CAPSOSIPHON Gobi, 1879 — КАПСОСИФОН

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, трубчатое, простое или с ложными ветвями, прикрепляется базальным клеточным диском. Развитие начинается однорядной вертикальной нитью. Клетки располагаются рыхло в межклеточном веществе, иногда группами,

в общей оболочке. Хлоропласт пластинчатый, пристенный, с одним пиреноидом. Бесполое размножение апланоспорами, двух- или четырехжгутиковыми спорами. Половое размножение изогамное, двухжгутиковыми гаметами. В гаметах и спорангиях превращаются вегетативные клетки. Споры и гаметы выходят через отверстие в оболочке. Зигота прорастает в слоевище или образует споры (аплапо-, зооспоры).

1. *Capsosiphon groenlandicus* (J. Ag.) Vinogr. f. *magnicellularis* Vinogr. — Капсосифон гренландский крупноклеточный (рис. 397, 398). Виноградова, 1969: 1354; 1974: 60, табл. XVI, 1—10.

Слоевище цилиндрическое, в основании волосовидное, 7—10 см дл., 0,5—3 мм шир., темно-зеленое. Клетки с поверхности в основании продольно вытянутые, в нижней и средней части округлые, 7—9×8—11 мкм, рыхло расположенные (иногда группами по 2—4), в верхней части округлые и многоугольные, (8) 11—13 (16)×(11) 13—18 (22) мкм, более плотно расположенные, до сомкнутых. На поперечном срезе клетки 11—15×13—32 мкм, с умеренно утолщенными оболочками. Для молодых нитевидных растений характерно развитие слизистых утолщений у внутренних оболочек и внутренней слизи.

Оболочка в I этапе нижнего горизонта литорали на скалистом грунте в открытых прибойных участках залива. Обнаружен в мае при  $t=5-8^{\circ}$ .

Субарктические и boreальные воды Северного Ледовитого и Атлантического океанов, boreальные воды Тихого океана. Подвид обитает в Тихом океане от Берингова до Японского моря и в Атлантическом океане в Баренцевом море (Мурманское побережье).

#### Семейство ULVACEAE Lamour. — УЛЬВОВЫЕ

##### Род ULVA Linnaeus, 1737 — УЛЬВА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, двуслойное, без полости, прикрепляется подошвой из ризоидов, вырастающих из нижних клеток. Развитие начинается однорядной нитью. Хлоропласт пластинчатый пристенный с несколькими пиреноидами. Бесполое размножение двух- или четырехжгутиковыми спорами. Половое размножение изогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметами и спорангиями образуются из вегетативных клеток. Споры и гаметы выходят через отверстие в клеточной оболочке.

1. *Ulva fenestrata* P. et R. — Ульва подрывленная (рис. 359).

Постельс и Рупрехт, 1840: 26, табл. 37; Виноградова, 1974: 70, табл. XIX, 4—6; XX, 1—9.

Слоевище 10—30 см дл., 100—200 мкм толщ. в основании, 65—100 мкм толщ. по краю, перепончатое, цельное или перфорированное и рассеченное, в основании нередко скрученное, разнообразной формы (овальной, ланцетовидной, неправильной), с волнистой поверхностью, сидящее или на короткой ножке, от темно- до светло-зеленого цвета. Клетки в основании с поверхности многоугольные, беспорядочно расположенные. Ризоиды отходят от внутренних стенок клеток и с поверхности не видны. Клетки по слоевищу 4—6-угольные и округлые, 9—24×9—38 мкм. На срезе слоевища клетки обычно столбчатые, 15—32×48—75 мкм. В основании. Высота их и край уменьшается до 30—42 мкм и иногда становится почти равной ширине. Внутренние оболочки клеток нередко утолщаются до 9—11 мкм. Пиреноиды в клетке 1—3.

Растет в III этапе нижнего горизонта литорали и по всему горизонту фотофильной растительности на всех типах грунтов — от скалистого до илистого с песком и ракушкой. В конце лета молодое поколение по-

является во II этаже верхнего горизонта и в верхних этажах нижнего горизонта литорали. Лучше всего развивается в I этаже горизонта фотофильной растительности. Прикрепляется к грунту, водорослям и моллюскам. Вегетирует в течение всего года при  $t = -2.0 + 24^\circ$ . Наибольшего расцвета и массовости водоросль достигает в конце лета — начале осени при  $t = 19 - 24^\circ$ . Размножается весной, летом и осенью (данных для зимы нет). В течение года сменяется несколько поколений, не меньше 3—4.

Чукотское море, boreальные воды Тихого океана.

**Примечание.** В популяции различаются два морфологических типа, связанных переходами. Словеница одного из них характеризуется с поверхности четырехугольной формой клеток, тонкими клеточными оболочками и короткими клеточными рядами. Клетки на срезе прямоугольные, в верхней части пластины почти квадратные. Внутренние клеточные стенки утолщены. Межклетники выражены слабо. Другой морфологический тип проявляется в округлой форме толстостенных клеток с поверхности, в крупных межклетниках, в почти одинаковой толщине наружных и внутренних клеточных оболочек, а также в столбчатой форме клеток на срезе снизу доверху. Первый морфологический тип в крайнем проявлении наблюдается в защищенных и загрязненных участках залива, удаленных от открытых морских пространств.

#### Род *ULVARIA* Ruprecht, 1850 — УЛЬВАРИЯ

Словеница гаметофита и спорифита макроскопическое, тканевое, пластинчатое, однослойное, на трубчатой ножке, прикрепляется подошвой из ризоидов, вырастающих из нижних клеток. В процессе развития пластинка проходит стадии однорядной нити и побегов, разрывающегося продольными щелями пузыря. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, с 2—6 пиреноидами. Размножение двухгугитикумовыми гаметами и четырехгугитикумовыми зооспорами. Гаметангии и спорангии образуются из вегетативных клеток. Гаметы и споры выходят через отверстие в клеточной оболочке. В клетках содержится бурый пигмент.

1. *Ulvaria splendens* Rupr. — Ульвария блестящая.

Ruprecht, 1850: 218; Виноградова, 1974: 77, табл. XXI, 1—6.

Пластина 10—13 см дл., 95—220 мкм толщ. в основании, неправильной формы, цепоччатая, цельная или перфорированная, от светло- до темно-зеленого цвета, при высунывании буреет. Ножка 1—3 мм дл., 1 мм шир. Клетки с поверхности по всей пластине 4—5-угольные, 12—18×12—21 (24—32) мкм, к краю мельчают. На поперечном срезе клетки, как правило, столбчатые, 12—38×32—64 мкм.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали, в литоральных лужах и по всему горизонту фотофильной растительности на листо-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива. Вегетирует в течение всего года. Летом растет в сублиторали, обычно глубже 10 м.

Тихий океан от Берингова до Японского моря и о. Ванкувер у побережья Сев. Америки.

#### Род *ENTEROMORPHA* Link in Nees, 1820 — ЭНТЕРОМОРФА

Словеница гаметофита и спорифита макроскопическое, тканевое, трубчатое, однослойное, с полостью, разветвленное или неразветвленное, прикрепляется подошвой из ризоидов, отходящих от нижних клеток. Развитие начинается однорядной нитью от первичного клеточного диска.

Хлоропласт пластинчатый, пристенный, с одним или несколькими пиреноидами. Бесполое размножение двух- или четырехгугитикумовыми спорами. Половое размножение изо-, анизогамное, двухгугитикумовыми гаметами. Споры и гаметы выходят через отверстие в клеточной оболочке.

1. Словеница плоская, полость сохраняется в нижней его части или в ножке и по краям.

1. Клетки с поверхности располагаются рядами, нарушающимися в верхней части словеницы . . . . . *E. linza*. 1.

2. Клетки по всему словеницу с поверхности рядов не образуют . . . . . *E. perestenkoae*. 3.

II. Словеница трубчатая.

1. Клетки с поверхности в широких ветвях и в основании располагаются беспорядочно . . . . . *E. clathrata*. 2.

2. Клетки с поверхности по всему словеницу располагаются рядами . . . . . *E. flexuosa*. 4.

1. *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag. — Энтеорморфа линза (рис. 368). Bliding, 1963: 127, fig. 79—81; Виноградова, 1974: 90, табл. XXVIII, 1—9; XXIX, 1—9; XXX, 1—9.

Словеница 20—45 см дл., 4—12 см шир., 55—65 мкм толщ., плоское двухслойное, линейной, линейно-ланцетовидной или овальной формы на трубчатой ножке или иногда почти сидячее, волнистое по краям, темно-зеленое или желто-зеленое. Словеница обычно не ветвится, но иногда образует от ножки ветви, которые редко достигают больших размеров. Полость сохраняется в ножке и по краям пластины. Клетки с поверхности 4—5-угольные, со сглаженными углами, 10—14.5×12.5—21 мкм, расположены рядами, нарушающимися в верхней части словеницы. На срезе клетки 21—24 мкм выс. с отношением ширины к длине 1:1.2—2. Хлоропласт лопастной, с одним пиреноидом.

Растет во II этаже верхнего горизонта и в I—II этажах нижнего горизонта литорали на скалистом, каменистом и листо-песчаном грунтах. Вегетирует с июня по август при  $t = 15 - 24^\circ$ . В ноябре при  $t = 0 - 2 (4)^\circ$  встречаются проростки. В летний период отмечена смена двух поколений. Первое из них вегетирует в июне — начале июля, второе — с конца июля по август; наибольшей массовости достигает летом при  $t = 18 - 22^\circ$  в полузащищенных и защищенных участках залива с органическим загрязнением.

Тропические и boreальные воды Мирового океана.

2. *Enteromorpha clathrata* (Roth) Grev. subsp. asiatica Vinogr. — Энтеорморфа решетчатая азиатская (рис. 366, 399, 400).

Виноградова, 1974: 104, табл. XXXVI, 1—9; XXXVII, 1—9.

Словеница трубчатая, разветвленное, светло-зеленое. Побег и ветви первых порядков до 1.5 см шир., конечные веточки более тонкие, иногда до волосовидных, однорядных. Клетки крупные, с поверхности 12—27×15—51 мкм, в тонких ветвях прямоугольные, расположенные рядами, в широких ветвях и в основании словеницы полигональные, расположенные беспорядочно. Клетки на поперечном срезе словеницы прямоугольные, с отношением ширины к длине 1:1.3—3. Хлоропласт с неровным краем, в разной мере перфорированный, занимает большую или меньшую часть клетки. В клетках волосовидных веточек хлоропласт цельный, располагается по полюсу. Пиреноидов 2—4.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом грунте в защищенных от прибоя и сильного волнения участках залива, в условиях хорошей аэрации. В кутах бухт с низкой прозрачностью ее мало или она отсутствует. Вегетирует с февраля по ноябрь при  $t = -1.5 + 24^\circ$ . За этот период сменяется несколько поколений водоросли.



Тропические и бореальные воды Атлантического и Тихого океанов. Подвид обитает в Охотском и Японском морях.

В заливе растут две формы, которые различаются морфологически, анатомически и экологически.

*F. asiatica* — азиатская.

Словесие 12—30 см дл. Ветвление неильное, обычно в нижней части словесия или у основания, реже в средней части. Ширина ветвей варьирует от нескольких сотен микронов до 1,5 см. Клетки с поверхности полигональные и округлые, с довольно толстыми оболочками, рядов не образуют и располагаются довольно рыхло. В очень молодых проростках клетки располагаются рядами.

Появляется в апреле при  $t=8-9^\circ$  в литоральных лужах и в мае на литорали. Летом и осенью развивается во II этаже верхнего горизонта и в I—II этажах нижнего горизонта литорали. Наиболее массовой эта форма становится осенью. В конце ноября она вегетирует при температуре, падающей до  $0^\circ$ .

*F. leptoclada* f. nov. — тонковетвистая (рис. 366, 399, 400).

Словесие крупное, до 1 м дл., обильно и многократно разветвленное по всей длине на тонкие, волосовидные (до одностанных) ветви. Форма клеток, толщина оболочек, величина межклеточников варьируют в зависимости от условий. В полузащищенных местообитаниях клетки с поверхности, как правило, четырехугольные, располагаются рядами, которые в нижней части словесия нарушаются. Оболочки клеток тонкие, межклеточники не выражены. В более защищенных от действия прибой и волнения местообитаниях, в условиях некоторой загрязненности и меньшей прозрачности (до 3 м) клеточные оболочки у водоросли утолщаются почти в два раза, клетки приобретают полигональные и округлые очертания, межклеточники увеличиваются, ткань становится рыхлее.

Проростки этой формы встречаются в феврале при отрицательной температуре воды. В заметных количествах она появляется в мае при  $t=7-15^\circ$  и в мае—июне развивается в III этаже нижнего горизонта литорали и в верхней сублиторали, чаще как эпифит *Sargassum*. К началу июля после повышения температуры воды выше  $15^\circ$  (до  $18-22^\circ$ ) быстро распространяется по всему заливу, проникая до нижней границы I этажа горизонта фототильной растительности; к началу августа исчезает.

*F. leptoclada* существует в менее широком температурном диапазоне с менее резкими температурными колебаниями, чем *F. asiatica*.

3. *Enteromorpha perestenkoae* Vinogr. — Энтероморфа Перестенко (рис. 401, 402).

Виноградова, 1974: 106, табл. XXXVIII, 1—7.

Словесие до 10—12 см шир., плоское, неразветвленное, к подложке клиновидное, суженное, мягкое, нежное, с волнистыми краями, бледно-зеленое, цветущее. Слои пластины плотно прилегают друг к другу и лишь в нижней части у основания расходятся. Клетки с поверхности 5—6-угольные, с тонкими оболочками, в основании словесия  $19-22 \times 22-40$  мкм, выше  $15-24 \times 19-30$  мкм, рядов по всему словесию независимо от возраста не образуют. Клетки на срезе 4-угольные, округлых очертаний, с отношением ширины к длине 1: 1,5—3. Пиреноидов 1—3 (6).

Найдена в нижнем горизонте литорали на илисто-песчаном грунте с редкими мелкими камнями в защищенной бухточке Тихой (бухта Экспедиции) в конце мая при  $t=13^\circ$  и в конце сентября при  $t=16^\circ$ .

Описана из зал. Посьета.

4. *Enteromorpha flexuosa* (Wulf. et Roth) J. Ag. — Энтероморфа извилистая (рис. 386, 387).

Bliding, 1963: 73, fig. 38—41; Виноградова, 1974: 108, табл. XL, 1—9.

Словесие 8—40 см дл., темно-зеленое, разветвленное. Ветвление преимущественно 1-го порядка и в нижней части побега. Ветви 2—3 мм шир. Клетки с поверхности по всему словесию располагаются рядами. В нижней части словесия клетки прямоугольные, вытянутые, выше по словесию клетки слегка укорачиваются, сохраняя прямоугольную форму или становясь многоугольными. Размеры клеток  $12-18 \times 15-21$  мкм. На срезе клетки квадратные, округлые или слегка вытянутые,  $13,5-15 \times 24$  мкм. Оболочки равномерно утолщены или внутренние оболочки в основании словесия слегка толще наружных. Стенки словесия до 30 мкм толщ. Пиреноидов 1—2, реже 3—5.

Растет в нижнем горизонте литорали на каменистом грунте в полузащищенных участках залива. Обнаружена в августе и сентябре при  $t=18-23^\circ$ .

Тропические и бореальные воды Северного Ледовитого, Атлантического и Тихого океанов.

## Порядок CHAETOPHORALES — ХЕТОФОРОВЫЕ

Семейство CHAETOPHORACEAE (Harv.) De Toni et Levi — ХЕТОФОРОВЫЕ

Род ACROCHAETE Pringsheim, 1862 — АКСОХЕТЕ

Словесие микроскопическое, нитевидное, разветвленное, стелющееся, эдифитное, реже эпифитное. От стелющихся нитей кверху отходят короткие неразветвленные и разветвленные ветви с терминальной щетинкой, развивающейся из клеточной оболочки. Щетинки образуются также от клеток стелющихся нитей. Хлоропласт пристенный, пластинчатый. Пиреноидов несколько. Половое размножение двухгугутиковыми спорами. В спорангии превращаются терминальные клетки вертикальных ветвей и клетки стелющихся нитей. Споры выходят через отверстие в верхней стенке клетки.

1. *Acrochaete repens* Pringsh. — АКСОХЕТЕ ползучий (рис. 376).

South, 1968: 101, fig. 1—25; Kermarrec, 1970: 485, fig. 1, A, C.

Клетки стелющихся нитей и вертикальных ветвей цилиндрические, изогнутые, нередко разветвленные; клетки нитей 7—17 мкм шир. с отношением ширины к длине 1: 2—7, клетки ветвей 11—19 мкм шир. с отношением ширины к длине 1: 2. В основании щетинки наружный слой клеточной оболочки утолщенный и слоистый.

Найдены летом в нижнем горизонте литорали на илисто-песчаном грунте в защищенном участке залива при  $t=20^\circ$  в межклетниках *Punctaria*. Атлантическое побережье Европы и Сев. Америки (штат Массачусетс), Японское море.

Примечание. Ширина нитей *A. repens* из зал. Петра Великого варьирует от 7 до 17 мкм. В Атлантическом океане она более стабильна и меняется всего лишь от 7 до 9 мкм.

Род BOLBOCOLEON Pringsheim, 1862 — БОЛБОКОЛЕОН

Словесие микроскопическое, нитевидное, одвордное, разветвленное, стелющееся, эпи- или эдифитное. От клеток нитей кверху косо или стелющимися, эпи- или эдифитными, отходят групповые клетки, образующие перегородку, отделяющую длинную щетинку. Хлоропласт пристенный,

пластинчатый, более или менее изрезанный и перфорированный до севидного, с несколькими пиреноидами. Бесполое размножение двух-, четырехжгутиковыми спорами. В спорангии превращаются вегетативные клетки. Споры выходят через отверстие в верхней стенке клетки. Половое размножение неизвестно.

1. *Bolbocoleon piliferum* Pringsh. — Болбоколеон волосконосный (рис. 375).

Huber, 1892: 308, tab. XIII, fig. 8—12; South, 1968: 401, fig. 26—32; Kermarrec, 1970: 485, fig. 1, B, D.

Клетки нитей удлиненные, неправильной формы или почти цилиндрические, слегка изогнутые, нередко выпуклые сверху, толстостенные, 14—20 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:1—2. Передняя стенка существует в виде нитевидных скоплений клеток. Клетки скопления округлые, 12—21 (30) × 12—30 (36) мкм, располагаются в один неровный ряд и отделяют сверху второй ряд клеток. Большинство клеток верхнего ряда образует щетинки, которые могут также развиваться от клеток нижнего ряда. Некоторые из отделявшихся клеток сохраняют полу-сферическую форму, щетинок не имеют и объединены с материнской клеткой общей оболочкой. Щетиноносные клетки ни хлоропластом, ни размерами не отличаются от остальных клеток.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на илисто-песчаном, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полузащищенных и открытых участках залива в мексиканских *Punctaria*, *Dictyosiphon* и *Scytosiphon*. Вегетирует весной, летом и осенью при  $t=20$  (23)°. Особенно обильно развивается в период старения водорослей-хозяев при  $t=18$ —20°.

Бореальные воды Атлантического и Тихого океанов, Средиземное и Черное моря, о. Маурикий.

Примечание. Отличается от *B. piliferum* из Атлантического океана более широкими и более короткими клетками нитей, более крупными щетиноносными клетками и способностью образовывать нитевидные скопления клеток.

Род ENTOCLADIA Reinke, 1879 — ЭНТОКЛАДИЯ

Словесие микроскопическое, нитевидное, разветвленное, эпи-, эндо-, фитное. Нити стелющиеся и вертикально растущие. Стелющиеся нити растут свободно или образуют ложнотканевые участки. Щетинки на клетках развиваются или нет. Клетки одноядерные. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, с одним или несколькими пиреноидами. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами. В спорангии превращаются вегетативные клетки. Половое размножение неизвестно.

1. *Entocladia pterosiphoniae* Nag. — Энтокладия птеросифоновая (рис. 379).

Nagai, 1940: 22, tab. 1, fig. 16, 17.

Словесие поочередно, приближенно поочередно до супротивного разветвленное. Ветвление свободное или сближенное. Вследствие беспорядочного деления клеток в словесии образуются ложнотканевые участки, прорастающие по краю нитями. Клетки прямые или изогнутые, от удлиненных до округлых, 2,5—12 мкм шир. Хлоропласт с 2—3 пиреноидами.

Растет в I этаже горизонта фотофильной растительности на каменистом и илисто-песчаном с камнями грунтах в открытых, полузащищенных и защищенных участках залива. Эпифит *Polysiphonia* и *Laurencia*. Вегетирует осенью, зимой и весной при  $t=-2$ —16°. Зоидангии были обнаружены в сентябре при  $t=16$ °.

Командорские и Курильские о-ва, зал. Петра Великого.

Род PRINGSHEIMIELLA Hoehnel, 1920 — ПРИНГШЕЙМИЕЛЛА

Словесие гаметофита и спорифита микроскопическое, ложнотканевое, стелющееся, однослойное, имеет вид округлой пластинки. Клетки в пластинке располагаются радиально. На клетках иногда развиваются тонкие нежные, малозаметные щетинки. Хлоропласт пристенный, пластинчатый, с одним пиреноидом. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами. Половое размножение анизогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметангии и спорангии образуются из вегетативных клеток. Гаметы и споры выходят через короткую трубку на верхушке клетки.

1. *Pringsheimiella scutata* (Ranke) Marchew. — Прингшеймиелла щитовидная (рис. 377, 378).

Nielsen a. Pedersen, 1977: 411, fig. 1—13. — *Pringsheimiella scutata* Reinke, 1889: 33, tab. 25.

Пластинка темно-зеленая, 150—350 мкм в поперечнике. Центральные клетки пластины высокие, с поверхности изодиметрические, 8—10 мкм шир., 11—18 мкм выс. Краевые клетки уплощенные, радиально вытянутые, на конце передко раздвоенные, 3—9 мкм шир., 10,5—21 мкм дл. и до 4—5,5 мкм выс. Пластинка покрыта общей оболочкой.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности в открытых и защищенных (обычно в защищенных) участках залива на скалистом, каменистом, песчано-гравийном и илисто-песчаном грунтах. Эпифит *Polysiphonia*, *Enelittosiphonia*. Иногда встречается на гидрофах. Вегетирует с февраля по ноябрь при  $t=-1,5$ —20° (данные для декабря и августа отсутствуют). За этот период сменяется несколько поколений водоросли. Первое весеннее поколение вегетирует, по-видимому, около 1—1,5 месяцев при  $t=5$ —12° и размножается во второй половине мая при  $t=7$ —12°. Последующие поколения сокращают сроки своей вегетации.

Субарктические и бореальные воды Северного Ледовитого океана, бореальные воды Атлантического океана. Средиземное, Черное, Каспийское и Японское моря.

Класс SIPHONOPHYCEAE — СИФОНОВЫЕ

Порядок SIPHONALES — СИФОНОВЫЕ

Семейство BRYOPSIDACEAE Vogt, 1828 — БРИОПСИДОВЫЕ

Род BRYOPSIS Lamouroux, 1809 — БРИОПСИС

Словесие гаметофита макроскопическое, кустистое, неклеточное (цепочечное), многоядерное, прикрепляется стелющимися разветвленными побегом и ризоидом. Ветвление вертикальных побегов двустороннее или вестороннее. Ветви цилиндрические, неограниченного и ограниченного роста. Хлоропласты многочисленные, мелкие, дисковидные или вытянутые, с одним или несколькими пиреноидами. Половое размножение анизогамное, двухжгутиковыми гаметами. Гаметангии развиваются из веточек ограниченного роста, отделяясь от словесия перегородкой. Гаметы выходят через боковое или верхушечное отверстие в стенке гаметангия. Спорифит микроскопический, нитевидный, разветвленный, неклеточный, одноядерный, с многочисленными хлоропластами. Бесполое размножение спорами, увеличенными многочисленными жгутиками. Со-держимое нити, делясь, полностью превращается в споры. Последние выходят через отверстие в оболочке или иногда освобождаются в резуль-



тате ее разрушения. Микроскопическое слоевище может непосредственно развиваться в вертикальное слоевище *Bryopsis*.

1. *Bryopsis plumosa* (Huds.) Ag. — **Бриопсе перистый** (рис. 365). Setchell a. Gardner, 1920: 161, tab. 14, fig. 1—2; Scagel, 1966: 123, tab. 6, fig. D—G, tab. 7, fig. A—E; Rietema, 1975: 8, tab. 1—3; 4, fig. 1; 5; 9, 11, fig. 1; 20—22; 25, fig. 1—5; 26.

Слоевище 2—15 см дл., мягкое, от темно-до бледно-зеленого, прикрепляется ризоидами. Хорошо заметный побег и ветви в нижней части отогнаны, в верхней части покрыты двусторонне или односторонне расположенными ветвями, укорачивающимися к верхушке побега. Побег до 1 мм шир., конечные веточки 70—150 мкм шир. Ризоиды в основании ветвей есть или отсутствуют.

Растет во II и III этажах нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности на илито-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полужащищенных, иногда открытых участках залива. Особенно хорошо развивается в местах с органическим загрязнением. Vegetирует в течение всего года при  $t = -2.5 + 22^\circ$ . За год сменяется, по-видимому, два или три поколения водоросли: зимне-весеннее ( $-2 + 15^\circ$ ), летнее ( $15 - 24^\circ$ ) и осеннее (температура меньше  $15^\circ$ ). Не исключено, что осеннее поколение вегетирует также зимой и весной; в этом случае за год сменяется два поколения. Массовым из них является летнее поколение. Органы размножения не обнаружены.

Тропические и низкобореальные воды Мирового океана. Северная граница распространения в Тихом океане проходит в Японском море и у о. Ванкувер (Сев. Америка).

**Примечание.** У растений открытых и незагрязненных местообитаний с прозрачной водой и быстрым течением ветви последнего, 3-го, порядка располагаются почти перисто и придают ветвям 2-го порядка пирамидальное очертание. У растений из защищенных местообитаний с органическим загрязнением, низкой прозрачностью, заилением и спокойной водой ветви 2-го и 3-го порядков удлиняются и превышают по длине ветви соответствующих порядков обитателей открытых участков побережья в 4—12 раз. Развивается одностороннее ветвление, появляются веточки 4-го порядка, обильно развиваются разветвленные ризоиды в основании ветвей 2-го порядка и появляются в виде небольших выступов в основании ветвей 3-го порядка. Пирамидальность очертаний нарушается или исчезает.

Семейство CODIACEAE (Trevis.) Zanard. — **КОДИЕВЫЕ**

Род CODIUM Stackhouse, 1797 — **КОДИУМ**

Слоевище гаметофита микроскопическое, кустистое или подушковидное, в разной степени утолщенное до распростертого, прикрепляется ризоидами, сомкнутыми в подушку. Слоевище образовано переплетенными разветвленными неклеточными многоклеточными бесцветными нитями, образующими к периферии слой из плотно сомкнутых пигментированных цилиндрических пузырей. В нитях в основании пузырей образуются внутренние кольцевидные утолщения оболочки. На пузырях сбоку развиваются бесцветные волоски и веретеновидные гаметангии, отделенные от пузырей перегородками. Рост осуществляется апикальным вытягиванием нити и развитием пузырей. Половое размножение аизогамное, двухжигутиковыми гаметами. Гаметы выходят через верхушечное отверстие в стенке гаметангия. Бесполое размножение неизвестно.

I. Верхушки пузырей без пина, реже с пинном, широкие, гладкие, толстокожные или в области пина слегка утолщенные . . . . . C. fragile. 1.

II. Верхушки пузырей без пина, с сильно утолщенной оболочкой, конические, широкие округлые или суженные вытянутые . . . . . C. yezoense. 2.

1. *Codium fragile* (Sur.) Hariot — **Кодиум ломкий** (рис. 364, 392). Silva, 1951: 96, fig. 22; Scagel, 1966: 118, tab. 2, fig. G—M, tab. 3, fig. A—C.

Слоевище 10—12 см дл., губчатое, непрочное, травяно-зеленое, с возрастом темнеющее, прикрепляется подошвой, от которой нередко развивается несколько побегов. Ветвление дихотомическое. Ветви цилиндрические, 2—4 мм шир. Пузыри булавовидно-цилиндрические, с легкой перетяжкой в средней части, до 370—530 мкм шир., 580—700 мкм дл., с тонкими оболочками, увенчанные пинном или без пина, иногда с небольшим апикальным утолщением. Волоски на пузырях развиваются, но обычно обламываются. Гаметангии яйцевидные, 104—117 мкм шир., 240—270 мкм дл., по 1—3 на каждом пузырье.

Растет в III этаже нижнего горизонта литорали и в I этаже горизонта фотофильной растительности до глубины 3 м на илито-песчаном, каменистом и скалистом с камнями грунтах в защищенных и полужащищенных участках залива, удаленных от открытых морских пространств. Прикрепляется к грунту, створкам моллюсков (*Chlamys*) и водорослям (*Coccolophora*, *Sargassum*, *Chondrus*). В заливе появляется во второй половине июня с повышением температуры воды выше  $12^\circ$ . Гаметангии развиваются осенью при  $t = 15 - 0^\circ$ . Гаметы выходят осенью или зимой. Массовое развитие водоросли летом и осенью.

Субтропические и бореальные воды Мирового океана. Северная граница распространения в Тихом океане проходит в Японском море и у Аляски.

**Примечание.** Шиповидные выступы и утолщения оболочки на макушке пузырей встречаются весьма редко. Как правило, верхушки пузырей округлые, широкие, гладкие толстокожные.

2. *Codium yezoense* (Tok.) Vinogr. — **Кодиум йезоэнский** (рис. 367, 391). Перестенко, 1976a: 158, рис. 386. — *Codium dichotomum* var. *typicum* Tokida subvar. *yezoense* Tokida, 1954: 72, tab. 2, fig. 6—8.

Слоевище 20—30 см дл., губчатое, прочное, глубокого темно-зеленого цвета, прикрепляется подошвой. Ветвление дихотомическое, с боковыми ответвлениями. Ветви цилиндрические, 4—5 мм шир., конечные веточки до 2 мм шир. Пузыри без пина, узко- или широкоцилиндрические, с неровной поверхностью, 75—400 мкм шир., 528—975 мкм дл. Вершина пузырей с сильно утолщенной оболочкой, коническая, широкоокруглая или суженная вытянутая. Волоски есть, но обычно обламываются. Гаметангии яйцевидные или веретеновидные, 95—104 мкм шир., 250—310 мкм дл.

Растет в нижнем горизонте литорали и в горизонте фотофильной растительности, преимущественно до 8—12 м, на илито-песчаном с камнями и каменистом грунтах в полужащищенных и открытых участках залива, близких к открытым морским пространствам. Вегетирует в течение всего года.

Японское Море, Курильские о-ва (Кунашир).

Семейство CHAETOSIPHONACEAE Huber — **ХЕТОСИФОНОВЫЕ**

Род BLASTOPHYSA Reinke, 1888 — **БЛАСТОФИЗА**

Слоевище микроскопическое, пузыревидное, эпи- или эндофитное. Пузыри сферические или неправильной формы с чучками щетинок и трубчатыми бесцветными ризоидообразными выростами, отделенными от пузырей

перегородками. Пузыри одиночные и образующие разветвленные нити. В нитях пузыри непосредственно соединены друг с другом или чередуются с бесветвистыми тонкими трубками. Образование новых пузырей происходит путем трубчатого или иной формы выпячивания стенки материнских пузырей с последующим отделением выпячивания или раздутного, содержащего протопласт конца трубки перегородкой. Пузыри многоядерные. Хлоропласты пластинчатые, полигональные, пристенные, многочисленные, каждый с пиреноидом. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами и двухжгутиковыми зооидами. Споры выходят через отверстие в трубке, образующейся на пузыре-спорангии.

1. *Blastophysa rhizopus* Rnke — Бластифиза корненогая (рис. 371—374).

Reinke, 1889: 27, tab. 23; Hubert, 1892: 332, tab. XVII; Sagar, 1967: 3.

Пузыри в нитях 15—100 мкм шир., изодиаметрические и вытянутые, неправильной или звездчатой формы, с тонкой или утолщенной оболочкой. Щетинки с перетяжкой в основании и нередко с несколькими вздутиями, иногда имеющими подобие короткого ответвления. Щетинки отделены от пузыря перегородкой. Оболочка щетинки тонкая, извилистая, иногда в основании щетинки утолщенная. На пузырь развивается от одной до четырех распадающихся группами щетинок.

Обнаружена летом при  $t=20^\circ$  в III этаже нижнего горизонта литорали на илито-песчаном с камнями и ракушкой грунте в межклетниках *Punctaria*.

Атлантическое и средиземноморское побережье Европы, Сев. Америки (штат Массачусетс), Бермудские о-ва, Вост.-Индия. Тихий океан: Японское море (зал. Петра Великого).

## Порядок SIPHONOCLODALES — СИФОНОКЛАДОВЫЕ

Семейство CLADOPHORACEAE (Hass.) Cohn. — КЛАДОФОРОВЫЕ

Род CLADOPHORA Kützinger, 1843 — КЛАДОФОРА

Слоевище гаметофита и спорофита макроскопическое нитевидное, одностороннее, разветвленное, кустистое прикрепленное или свободно плавающее, или образующее ватообразные скопления на грунте и водорослях. Прикрепляется базальной клеткой с расширенным нижним концом или ризоидом, отходящим от нижних клеток слоевища или развивающимися по всей его длине. Рост апикальный, субапикальный. Ветвление дитри- или полихотомическое, одностороннее, поочередное. Ветви закладываются преимущественно акропетально, как боковые выросты, появляющиеся у верхнего конца клеток несущего побега (ветви). В процессе роста они смещаются на верхний конец клетки. Клетки многоядерные. Хлоропласт пристенный, сложносетчатый. Пиреноидов много. Половое размножение изогамное, двухжгутиковыми гаметами. Бесполое размножение четырехжгутиковыми спорами. В гаметах и спорангиях превращаются верхушечные клетки ветвей. Гаметы и зооспоры выходят через боковое отверстие на верхнем конце клетки.

1. Ветвление ди-, три-, тетрахотомическое, иногда полихотомическое. Ветви 1-го порядка 130—220 (245) мкм шир. Конечные веточки 33—104 мкм шир. . . . . *C. stimpsonii* 1.
- II. Ветвление преимущественно дихотомическое. Ветви 1-го порядка 45—130 мкм шир.

1. Конечные веточки согнутые, 22—75 мкм шир. . . . . *C. opaca* 2.
2. Конечные веточки прямые, 12,5—25 мкм шир. . . . . *C. speciosa* 3.

1. *Cladophora stimpsonii* Harv. — Кладофора Стилмсона (рис. 369, 370).

Sakai, 1964: 50, tab. VII, fig. 23.

Слоевище до 15—30 см дл., мелкокостное, блестящее, темно-зеленое, на ярком свете светло-зеленое и беловатое, кустистое. Ветвление ди-, трихотомическое, иногда полихотомическое. Ветви прямые. Ветви 1-го порядка 130—220 (245) мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:3—16 (20). Ветви последующих порядков 105—155 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:4—11. Конечные веточки 33—104 мкм шир. с отношением ширины к длине клеток 1:4—9, поочередные, односторонне поочередные, реже супротивные. В нижней части слоевища ветви нередко соединяются нижними клетками с осью и образуют вместе с ризоидом ложноподсифонные участки. Водоросль растет небольшими скрученными дернинками.

Растет в нижнем горизонте литорали и в I—II этажах горизонта фотифильной растительности до глубины 12—13 м, преимущественно до 4 м, на илито-песчаном и скалистом грунте в защищенных и полужаженных участках залива. Прикрепляется к водорослям, грунту, створкам моллюсков. Vegetирует в течение всего года при  $t=2-22$  (24)°. В массовых количествах развивается в конце весны—начале лета при  $t=12-15^\circ$ .

Южн. часть Охотского моря, Японское море, побережье Сев. Америки (от южного побережья Британской Колумбии до Калифорнии).

Примечание. Осенью и зимой *C. stimpsonii* растет на литорали. Весной водоросль проникает в сублиторальную зону: в апреле — в I этаж, в мае — во II этаж горизонта фотифильной растительности. Летом она растет только в сублиторали. Весной и летом в условиях максимальной освещенности ветви последних порядков у водоросли длинные, образуют пряди; водоросль имеет серно-желтый и бледно-желтоватый цвет. Зимой литоральные растения темнее, мельче и грубее весенне-летних сублиторальных; ветви и клетки у них укорочены, ветвление преимущественно одностороннее.

2. *Cladophora opaca* Sakai — Кладофора матовая (рис. 363, 389).

Sakai, 1964: 62, tab. XI, 2.

Слоевище 1—12 см дл., от темно-зеленого до светло-зеленого и беловатого цвета, кустистое. Кусты свободные или спутанные. Ветвление преимущественно дихотомическое. Ветви прямые или слегка извилистые. Ветви 1-го порядка в основании слоевища 45—130 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:3—12. Ветви последующих порядков 65—135 мкм шир., с отношением ширины к длине 1:2—5 (14). Конечные веточки 22—75 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1:1,5—7, односторонние или поочередные, согнутые, отходят почти от каждой клетки несущей ветви по 1—3 до самой ее верхушки или до 4—20-й субапикальной клетки.

Растет в литоральных лужах и на литорали во II этаже верхнего горизонта на мисах, подверженных прибою, и в участках залива с чистой, подвижной, хорошо аэрируемой водой на скалистом и каменистом грунте. Vegetирует весной, летом и осенью при  $t=0-18^\circ$ . Данные для зимы отсутствуют.

О-ва Южные Курильские, Сахалин, Хоккайдо, сев. часть о. Хонсю, материковое побережье Японского моря.

3. *Cladophora speciosa* Sakai — Кладофора красивая (рис. 390).

Sakai, 1964: 35—38, tab. V, 2, fig. 13—14.



Словесные 10—20 см дл., светло-зеленое, мягкое, кустистое. Ветвление по всему словесию преимущественно дихотомическое, редко трихотомическое. Ветви 1-го порядка в основании словесия 87—120 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 5—16, прямые или слегка извилистые. Ветви последующих порядков 40—62 мкм, с отношением ширины к длине клеток 1 : 10—15 (20), прямые, длинные, нередко с длинной неразветвленной верхушкой. Конечные веточки 12.5—25 мкм шир., с отношением ширины к длине клеток 1 : 7—20, прямые, длинные, поочередные и односторонне поочередные.

Найдена в верхнелиторальной луже на открытом побережье в конце июня.

Вост. Камчатка, Охотское, Японское моря.

#### Род CHAETOMORPHA Kütz. 1845 — ХЕТОМОРФА

Словесие гаметофита и спорофита макроскопическое, нитчатое, одно-рядное, неразветвленное, прикрепляется дисковидным расширением или пальчатым выростом базальной клетки. Рост апикальный и интеркалярный. Клетки многоядерные. Хлоропласт пристенный, сложнопестецовидный. Пиреноидов много. Половое размножение изогамное, двухгугтиковыми гаметами. Бесполое размножение четырехгугтиковыми спорами. Гаметагмием и спорангием может стать любая клетка, исключая базальную. Гаметы и споры выходят через боковое отверстие.

- Нити 30—120 мкм шир. . . . . Ch. cannabina. 2.  
Нити 520—625 мкм шир. . . . . Ch. linum. 1.  
Нити 1.5—2 мм шир. . . . . Ch. monilifera. 3.

1. *Chaetomorpha linum* (Müll.) Kütz. — Хетоморфа льняная (рис. 361, 362).

Abbott a. Hollenberg, 1976 : 101, fig. 60.

Нити 10—14 см дл., светло-зеленые, мягкие. Клетки цилиндрические, слегка суженные у перегородок, 520—625 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 1—3. Базальная клетка 130—180 мкм шир., с отношением ширины к длине 1 : 4—7.

Найдена в верхнелиторальной луже в мае на о-ве Фуругельма при температуре около 7°.

Тропические и бореальные воды Мирового океана. Северная граница распространения в Тихом океане проходит у побережья штата Калифорния (Сев. Америка) и в Охотском море.

2. *Chaetomorpha cannabina* (Aresch.) Kjellm. — Хетоморфа конопляная.

Kjellman, 1889 : 55; Scagel, 1966 : 83, tab. 33, fig. F—H. — *Rhizoclonium tortuosum* auct. non Kütz. : Nagai, 1940 : 27; Перестенко, 1968 : 49.

Exs. Wittr. et Nordst. N 1047 *Chaetomorpha cannabina*.

Нити 30—120 мкм шир., бледно-зеленые или темно-зеленые с сероватым оттенком, мягкие, прикрепленные одиночные и некрепленые, образующие спутанные массы на водорослях. Клетки цилиндрические, иногда с сильно утолщенными, разбухшими оболочками, с отношением ширины к длине 1 : 1—4 и 1 : 2—7 (10) в базальной клетке.

Растет в нижнем горизонте литорали, в литоральных лужах и в I, реже во II этажах горизонта фототиллотности на илисто-песчаном с камнями, каменистом и скалистом грунтах в защищенных, полужаженных и открытых участках залива. Растет на водорослях (*Sargassum*, *Polysiphonia*, *Ceramium*, *Corallina*, *Sphaerocarpus* и др.), в скоплениях детрита, на створках моллюсков (*Crenomytilus*, *Arca*), на асидиях и гидроидах. Вегетирует зимой, весной и осенью при  $t = -2.5 + 18$  (20)°,

преимущественно до 15°. За этот период сменяется, по-видимому, три поколения: зимнее, растущее при  $t = -2.5 + 5^\circ$ , весеннее — при  $t = 5 - 15$  (18)° и осеннее — при  $t = 17 - 18^\circ$  и ниже. Наиболее распространенным в период исследований было второе поколение.

Берингово, Японское моря, Аляска — штат Вашингтон, побережье Швейцарии.

3. *Chaetomorpha monilifera* Kjellm. — Хетоморфа четконосная (рис. 404). Kjellman, 1897 : 24, tab. 4, fig. 17—23.

Нити 10—15 см дл., бледно-зеленые или желтовато-зеленые, мягкие, в основании из цилиндрических клеток 0.5 мм шир. К верхушке нити сужаются до 1.5—2 мм, клетки в ней укорачиваются и приобретают вследствие перетяжек у перегородок бочонковидную и почти сферическую форму. Клеточные оболочки толстые слоистые. Отношение ширины к длине в базальной клетке 1 : 3—7.

Растет во II этаже верхнего горизонта литорали на скалистом и каменистом грунтах в защищенных от прибой мест, близких к открытым морским пространствам. Вегетирует в июне—ноябре при  $t = 0 - 22^\circ$ . Появляется при температуре не ниже 15°.

Охотское и Японское моря.

#### TAXA NOVA

##### Descriptioes novae

*Opuntiella parva* sp. nov.

Lamina 3 cm longa, 140  $\mu$ m crassa, tenuiter paleacea, margine germinante dissecto minute fimbriato. Cellulae corticis interioris orbiculares ad 20—22  $\times$  28—37  $\mu$ m, superficiales anticlinales protractae. Cellulae glandulosae plerumque pyriformes, 25—28 (42)  $\mu$ m latae, 28—48  $\mu$ m altae, numerosae.

T y p u s: Mare Japonicum, sinus Petri Magni, sinus Trinitatis (Troitsa), in limo arenoso, 43 m alt., 29 IV 1970, L. Pajmееva. In Instituto Oceanographiae et Ichthyonomiae (Vladivostok) conservatur.

Ab *Opuntiella ornata* fronde minore ac tenuiore necnon cellulis, glandulis inclusis, minoribus differt.

*Hollenbergia asiatica* sp. nov.

Rami principales indefinite crescentes, 140—190  $\mu$ m latae, cellulis 8—10plo longioribus quam latis; laterales indefinite crescentes 90—125  $\mu$ m latae, cellulis 3—4plo longioribus quam latis, ramulis in verticillo 1—2 (3), ramificatione et magnitudine variis, 70—106  $\mu$ m latis, cellulis 2—4plo longioribus quam latis, alternatim, inferne oppositae ramificantiibus, apicibus omnibus acutis, cellula basali cylindrica, 1—2plo longa, quam lata. Cellulae glandulosae in ramificationibus ramulorum verticilli abbreviatis, a cellulis basilibus plerumque abeuntibus terminaliter oriundae, rarius ab apice cellulae ramificationis normalis secedentes. Organa reproductionis in ramulis abbreviatis a cellulis basilibus ramulorum verticilli abeuntibus oriunda.

T y p u s: mare Japonicum, promontorium Baklanij, 43 m alt., epiphyton Sargassi, 8 VIII 1965, M. V. Suchoveeva legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A specie proxima *Hollenbergia subulata* (Harv.) Woll. ramulorum verticilli numero, cellulis longioribus et cellulis glandulosis in ramificationibus abbreviatis ramulorum verticilli oriundis differt.

*Tokidaca hirta* sp. nov.

Axis principalis 500  $\mu$ m, ramis lateralibus longis 110—240  $\mu$ m, brevibus 50—70  $\mu$ m, verticilli ramulis 22—33  $\mu$ m latis; cellulae omnes 1.5—4plo longiores quam latae, superiores ramulorum verticilli ramulos singulos,

mediae binos, inferiores ternos spiralerit emittunt, qui simili modo ramificantur, sed in verticillis ramulo tertio destituti sunt. Cellulae basales ramorum ramulorumque cylindricae ad orbiculares, filorum vero corticium ramulos adventitios numerosos emittentes. Ramuli omnes adventitiis inclusis definite crescentes, cellula aculeiformi terminati. Sporangia tetracidea subdivisa, subsphaerica vel lato ovoidea,  $37-48 \times 48-50 \mu\text{m}$ .

**T y p u s:** Mare Japonicum, sinus Petri Magni, sinus Vitjazj dictus, zona sublitoralis, 3 VI 1965, A. N. Golikov legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A *Tokidaea corticata* (Tok.) Yoshida cellulis aculeiformibus praesentibus, ramulis adventitiis numerosis necnon ramificatione aliena et copiosiore ramorum verticillis differt.

**Rhodomela munita** sp. nov.

Frons disco basali affixa. Ramificatione irregularis, saepe fasciculata, approximata vel trichotoma. Ramuli aculeiformes definite crescentes, ramorum ordinum priorum sparse, ordinum vero ultimorum dense spiralerit obtegentes. Medulla e cellulis sectione transversali isodiametricis, sectione longitudinali haud raro distincte transversaliter seriatis constat, cellulis corticalibus 1-6 seriatis obducta. Cortex partium juvenilium e cellulis quadratis vel applanatis, partium vero veterum e cellulis vallisculis constans. Receptacula mascula in trichoblastis evoluta. Cystocarpia pyriformia, peristomio longo vel brevi.

**T y p u s:** Mare Japonicum, sinus Posjeti, sinus Tichaja, 1m alt., 26 V 1965, L. P. Perestenko legit. In Instituto Botanico Acad. sci. (Leningrad) conservatur.

A specie proxima *Rhodomela larice* (Turn.) C. Ag. aculeolis sparsis, cystocarpium forma, cortice vallari minus evoluta et cellulis medullaribus magis regularibus differt.

**Laurencia saitoi** sp. nov.

Frons mollis cartilaginea cylindrica 2-6 cm longa, disco basali affixa. Caulis pauci 0.8-1 mm lati, ramis sub angulo recto praecipue, circumcirca abeuntibus, ramificatione approximata-alterna, crescentia indeterminata, primariis ramulis secundariis et tertiariis brevibus cylindricis et cuneiformibus crescentia determinata tectis. Cellulae medullares incrassationibus lenticularibus in membrana nullis,  $45-75 \mu\text{m}$  latae,  $4-13 \mu\text{m}$  longiores quam latae; corticales a facie caulis visae longitudinaliter elongatae  $33-38 \mu\text{m}$ , apicem versus breviores et ad  $22-28 \times 55 \mu\text{m}$  deminutae, in ramis primariis  $28-40 \times 23-39 \mu\text{m}$ , in ramulis terminalibus isodiametricae,  $22-28 \mu\text{m}$  in diam., sectione transversali orbiculari-cuneiformes, stratum vallare non formantes lateribus conjunctae. Tetrasporangia  $75-100 \times 95-125 \mu\text{m}$ .

**T y p u s:** Mare Japonicum, sinus Petri Magni, insula Furugelmi, zona sublitoralis, 2-2.5 m alt., 1 VIII 1965, L. P. Perestenko legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A specie maxime affini *Laurencia obtusa* (Huds.) Lam. frondis dimensionibus, ramulis ordine paucioribus necnon ramis sub angulo recto abeuntibus differt.

**Climacosorus pacificus** sp. nov.

Frons oppositae vel secunde ramosa, ramis peculiariter secundis, oppositis vel verticillatis brevibus, pilis zona crescenti indistincta. Fila ad  $45 \mu\text{m}$  lata, rhizoidibus longitudinaliter oriundis, cellulis  $0.5-2 \mu\text{m}$  longioribus quam latis. Sporangia unilocularia et zooidangia multilocularia solitaria vel soros-verticillos formantia et in eadem planta oriunda. Sporangia forma irregularia,  $30-48 \times 45-86 \mu\text{m}$ , sessilia. Zooidangia ovoidea vel conica,  $19-22.5 \times 32-45 \mu\text{m}$ , sessilia vel stipite unicellulari fulta.

**T y p u s:** Mare Japonicum, sinus Posjeti, sinus Expeditionis, promontorium Schlegelii, ad litem zonae litoralis et sublitoralis, 23 III 1966,

A. N. Golikov legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A *Climacosorus mediterraneo* Sauv. filis latioribus, sporangiis majoribus, zooidangis multilocularibus et pilis zona crescenti minus distincta differt.

**Ralsia longicellularis** sp. nov.

Frons atro-brunnea, in sicco subnigra, superficie inaequali, a substrato facile secedens,  $770-1200 \mu\text{m}$  crassa, rhizoidibus praedita; cellulae in parte  $8.4-11(14) \mu\text{m}$  latae,  $1.5-7 \mu\text{m}$  longiores quam latae; cellulae filorum verticalium cylindricae,  $5.5-8.5 \mu\text{m}$  latae,  $1.5-10 \mu\text{m}$  longiores quam latae, horizontaliter seriatae. Sporangia stipitibus multilocularibus suffulta, anguste ovata,  $22-31 \times 6.5-22 \mu\text{m}$ . Paraphyses  $10-12$  cellulares,  $190-210 \mu\text{m}$  longae, cellula apicali  $8.5-10 \mu\text{m}$  lata.

**T y p u s:** Mare Japonicum, sinus Posjeti, promontorium Krejsserok, zona litoralis inferior, 28X 1965, A. N. Golikov legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

A specie affini *Ralsia verrucosa* (Aresch.) J. Ag. cellularum forma necnon sporangiis stipitibus multilocularibus praeditis differt.

**Enteromorpha clathrata** (Roth) Grev. subsp. asiatica Vinogr. f. leptoclada f. nov.

Frons per totam longitudinem in ramos tenues capillares (ad uniseriales) copiose multoties divisa. Cellulae a quadrangularibus leptodermaticis ad polygonales et orbiculares magis pachydermaticas.

**T y p u s:** Mare Japonicum, sinus Posjeti, sinus Minonosok dictus, 2-3 m alt., 22 VII 1965, L. P. Perestenko legit. In Instituto Botanico Acad. sci. URSS (Leningrad) conservatur.

**Porphyra inaequicrassa** sp. nov.

Lamina elongato-ovalis, unistratosa,  $8-35 \text{ cm}$  longa,  $3-7 \text{ cm}$  lata,  $17-85 \mu\text{m}$  crassa, margine undulato  $17-42 \mu\text{m}$  crasso, basi cordata. Cellulae a facie orbiculares, orbiculari-polygonales, quadrangulares,  $15-31 \times 15-33.5 \mu\text{m}$ , irregulariter dispositae, haud raro duae membrana communi obductae; basales  $21-36 \times 30-45 \mu\text{m}$ , rhizoidibus instructae  $19.5 \times 22.5-31 \mu\text{m}$ , sectione orbiculari-quadrangulares, planae ad vallares,  $19.5-33 \mu\text{m}$  latae,  $15-56 \mu\text{m}$  altae, chloroplasto unico praeditae, membranis regulariter incrassatis, ad  $12 \mu\text{m}$  crassis. Frons dioica,  $\alpha$ - et  $\beta$ -sporangia margine laminae ad  $70 \mu\text{m}$  incrassata oriunda;  $\alpha$ -sporangia in sporangio ad schema:  $a=2$ ,  $b=2$ ,  $c=2$ ;  $\beta$ -sporangia ad schema:  $a=2-4$ ,  $b=4$ ,  $c=4$  dispositae ( $a$  — sporangii latitudo,  $b$  — eius longitudo,  $c$  — crassitudo).

**T y p u s:** mare Japonicum, sinus Petri magni, ins. Furugelmi, in *Chorda filo* ad  $2.5-5 \text{ m}$  prof., 16 V 1965, A. N. Golikov.

A *Porphyra pseudolineari* Ueda, cui affinis est, forma ac crassitudine laminae, membranis cellularum regulariter incrassatis necnon numero sporangiorum in  $\alpha$ - et  $\beta$ -sporangii differt.



## ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЛИТОРАЛЬНОЙ И СУБЛИТОРАЛЬНОЙ ЗОН МАТЕРИКОВОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ЯПОНСКОГО МОРЯ

### 1. Литоральная зона, ее горизонты и этажи

Японскому морю свойственны значительные периодические колебания уровня сезонного характера, которые в значительной мере определяются направлением муссона. Амплитуда сезонных и многолетних колебаний уровня в районе исследований в среднем достигает 0,6 м. Колебания другого рода (приливо-отливные) характеризуются неправильным полусуточным ритмом и имеют амплитуду 0,8–0,9 м.

Небольшая приливная амплитуда, действие которой может полностью перекрываться суточно-нагонными колебаниями и волнением, дала основание некоторым авторам считать принцип Вайана неприменимым для литорали этого побережья и выделить в ней только два горизонта: верхний, скудно заселенный и сравнимый с верхним горизонтом по Вайану, и нижний, не имеющий аналога в «вайановской» литорали и включающий пространство между летним и зимним нулями глубин с неправильным полусуточным и полугодовым ритмом осушения и верхней сублиторалью до глубины 0,5–1 м (табл. 1). Этот горизонт носит название «сублиторальной каймы» и населен мозаично растущими водорослями, преимущественно красными («шояе мозаики водорослей» — Мокисевский, 1960; Шапова, 1956, 1957). В соответствии с расчленением литорали, проводимым К. М. Дерюгиним (1939), горизонту сублиторальной каймы соответствуют II горизонт литорали, «переходный к сублиторали», и I горизонт сублиторали, также переходный. Отличительной особенностью этого горизонта является сублиторальный характер группировок (см. табл. 1).

По своему географическому положению и характеру япономорская литораль выделяется в тип южнобережной малопривливно-литоральной, которой так же, как и литорали субтропических и тропических широт, свойственно мозаичное распределение организмов (Шапова, 1956, 1957; Мокисевский, 1960; Гуриянова, 1965).

Анализируя режим осушения и увлажнения литоральной зоны исследуемого района, можно видеть, что он обусловлен двумя причинами — астрономической и климатической: приливо-отливными колебаниями неправильно полусуточного периода и сезонными колебаниями муссонного характера с полугодовым периодом. Сложное приливо-сезонное колебание уровня моря достигает почти 1,5 м, что и определяет ширину литоральной зоны по вертикали.

Определение литоральной зоны как зоны периодических колебаний уровня моря позволяет рассматривать приливную литораль, преобладающую по вертикали 0,5 м, «вайановскую» литораль, как частный случай литорали, характеризующийся значительным преобладанием приливной амплитуды над неприливной. Подобный взгляд облегчает задачу изучения

литоральной зоны района исследования, так как освобождает от господствующего представления о литорали как о зоне только приливо-отливных колебаний. При этом следует подчеркнуть, что литоральная зона, по-видимому, определяется колебаниями только периодического характера. Случайные колебания уровня моря, которые в районе исследования выпадают летние или зимние периодические колебания (практически приливные) в 2–3 раза, как будет показано ниже, на распределение растительных группировок влияния не оказывают.

В результате исследования литораль материкового побережья Японского моря в районе неправильных полусуточных приливов по среднему уровню низких полных вод зимнего прилива делится нами на два горизонта — верхний и нижний, которые в свою очередь средними уровнями высокой полной воды зимнего прилива, низкой малой воды летнего отлива и низкой малой воды зимнего отлива соответственно делятся на этажи (см. табл. 1).

Зимой I этаж верхнего горизонта заливается в нижней кромке полными водами при максимальном стоянии их уровня. Практически 4–5 месяцев этот этаж остается за пределами приливной амплитуды. II этаж верхнего горизонта полностью заливается высокой полной водой в сизигий и частично заливается и обнажается (в самой нижней и самой верхней части соответственно) при максимальных значениях низкой полной воды и высокой малой воды. I этаж нижнего горизонта ежедневно дважды заливается и обнажается и лишь при максимальных значениях малой воды (низкой и высокой) полностью или частично обнажается только раз в сутки. II этаж нижнего горизонта при низких малых водах обнажается в большей своей части, а при минимальных значениях низкой малой воды — полностью. При максимальных значениях низкой малой воды в течение нескольких дней этот этаж полностью погружен под воду. III этаж обнажается чрезвычайно редко: раз в несколько лет.

Летом I этаж верхнего горизонта в нижней части частично или полностью заливается 1 или 2 раза в сутки высокой полной водой. В верхней части он заливается лишь максимально высокими полными водами. II этаж верхнего горизонта обнажается частично или полностью при малых водах 1 раз, реже 2 раза в сутки или 1 раз в несколько суток. I этаж нижнего горизонта частично или полностью обнажается при низкой малой воде. II этаж нижнего горизонта обнажается исключительно редко — в самой верхней части (практически остается за пределами отлива). III этаж этого горизонта не обнажается.

Неравнозначность деления обоих горизонтов на этажи объясняется тем, что зимний прилив и летний отлив частично перекрывают друг друга.

Сопоставляя предложенную нами схему деления исследуемой литорали со схемой деления по Вайану, по условиям существования выделенные нами этажи можно сравнить: зимой I этаж верхнего горизонта с супралиторалью, II этаж того же горизонта с I горизонтом по Вайану, I этаж нижнего горизонта со II горизонтом по Вайану и т. д. (табл. 2).

Таким образом, условия существования в верхнем горизонте исследуемой литорали сравнимы с таковыми в двух верхних горизонтах по Вайану и в супралиторали; нижний горизонт в этом смысле сравним с двумя нижними горизонтами литорали по Вайану и сублиторалью.

Условия существования и характер растительности нижнего горизонта в летний период дали основание Т. Ф. Шаповой и О. Б. Мокисевскому назвать этот горизонт сублиторальной каймой и сравнить его с сублиторальной каймой по Стефенсону.

На исследуемой литорали в соответствии с принципом биоморфического деления, первоначально разработанным для Мурманского побережья (Гуриянова и др., 1930а, 1930б), а затем и для Курильских о-вов (Русских, 1956, 1961), мы выделяем 4 биоморфических типа (I, II, IV и VI)

Таблица 1

Схемы вертикального деления литорали Японского моря

По К. М. Дерюжину (1939) <sup>1</sup>		По О. В. Мокневскому (1956, 1960) <sup>1</sup> и Т. Ф. Шаповой (1956, 1957) <sup>1</sup>	
горизонты	доминанты ассоциаций	горизонты	доминанты ассоциаций
I	<i>Gloiopeltis furcata</i>	Верхний	<i>Gloiopeltis furcata</i> , <i>Anatopus japonicus</i> , <i>Polysiphonia japonica</i>
II	<i>Corallina pilulifera</i> , <i>Leathesia difformis</i> , <i>Chordaria flagelliformis</i> , <i>Laurencia nipponica</i> , <i>Rhodomela lariz</i>	Нижний	<i>Corallina pilulifera</i> , <i>Laurencia nipponica</i> , <i>Polysiphonia</i> , <i>Rhodomela lariz</i> , <i>Iridaea cornucopiae</i> , <i>Chordaria flagelliformis</i>
I сублиторальный			

<sup>1</sup> Видовые названия даны в соответствии с современной номенклатурой.

и дальнейшую характеристику растительных группировок (ассоциаций) проводим по этим типам с указанием грунтов и степени омываемости участков побережья волнами, выраженной в степенях прибойности (Гурьянова и др., 1930а). Ассоциации понимаются нами как совокупность фитоценозов, тождественных по составу доминантов и наиболее развитых субдоминантов и имеющих более или менее одинаковый состав и сходные взаимоотношения между организмами и между организмами и средой (Калугина-Гутник, 1975).

I биомический тип литорали — полузащищенный берег — представлен горлом бухт Экспедиции и Новгородской, а также бухтой Рейд Паллада в зал. Посыета, бухтой Шамора в Уссурийском зал., бухтами о-вов Попова и Русского (зал. Петра Великого). II биомический тип — открытый берег — представлен бухтой Валентина и зал. Опричник, а также соседними с ними небольшими бухточками. Побережье о. Фуругельма, горла и выходных мысов бухт Рейд Паллада и Сивучей имеет растительность переходного характера от I типа к II.

Привлекая литературные данные (Шапова, 1957; Суховеева, 1969), мы можем составить представление о распространении обоих типов по всему Южному и Среднему Приморью. К I биомическому типу можно отнести побережье зал. Петра Великого, за исключением некоторых островов и выходящих мысов бухт залива с примыкающими к ним участками берега, где наблюдается растительность переходного типа. II биомический тип литорали представлен неглубоко вдающимися бухтами, образованными береговой линией севернее зал. Петра Великого.

Кутовые части бухт Экспедиции и Новгородской, а также зал. Ольги, по-видимому, можно отнести к IV, лагунному, биомическому типу.

Схема автора			
горизонты	этажи	границы горизонтов и этажей	доминанты ассоциации
Верхний	I	Уровень максимальной полной воды летнего прилива	<i>Gloiopeltis furcata</i>
	II	Средний уровень высокой полной воды зимнего прилива	<i>Anatopus japonicus</i> , <i>Nematolites corniculatus</i> , <i>Polysiphonia japonica</i>
Нижний	I	Средний уровень низкой полной воды зимнего прилива	<i>Corallina pilulifera</i> , <i>Leathesia difformis</i> , <i>Laurencia nipponica</i>
	II	Средний уровень низкой малой воды летнего отлива	<i>Chordaria flagelliformis</i> , <i>Sphaerotrichia divaricata</i> , <i>Iridaea cornucopiae</i> , <i>Corallina pilulifera</i>
	III	Средний уровень низкой малой воды зимнего отлива  Минимальный уровень низкой малой воды зимнего отлива	<i>Rhodomela lariz</i> , <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Palmaria stenogona</i> , <i>Sargassum mutabilis</i> , <i>S. pallidum</i> , <i>Coccolophora langsdorffii</i> , <i>Corallina pilulifera</i>

На литорали этого типа развиваются виды родов *Enteromorpha* и *Rhizoclonium*, в сублиторали — *Zostera nana* и *Z. marina* (Шапова, 1957). Этот тип литорали и сублиторали нами не исследованы. VI биомический тип — тип литоральных луз — изучался в заливе Посыета, однако в настоящей работе разбираться не будет.

## 2. Основные литоральные ассоциации водорослей залива Петра Великого и их распределение

Из числа ассоциаций, существующих в зал. Петра Великого, нами выделяются и описываются наиболее типичные.

### I биомический тип литорали

1. Грунт каменистый, прибойности III—IV степени. Верхний горизонт, как правило, лишен растительности. У мысов и на слабо защищенных участках берега при III степени прибойности местами в нем прослеживаются асс. *Gloiopeltis furcata* и асс. *Polysiphonia japonica*. В нижнем горизонте верхняя граница растительности проходит в нижней половине I этажа или у верхней границы II этажа, т. е. приблизительно на среднем уровне низкой малой воды водорослей; в I этапе — асс. *Enteromorpha* ассоциации сезонных видов водорослей; в II этапе — асс. *Scytosiphonia lomentaria*, асс. *Chondria decipiens* с весенним кратковременным аспектом *Ch. decipiens* — *Dumontia incrassata* и ассоциации *Chordaria flagelliformis*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Ch. flagelliformis* + *S. divaricata*, *Dictyota dichotoma*, *E. linza* и *E. clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*.



Таблица 2

Изменение условий существования в различных этажах исследуемой малоприливной литорали в зависимости от времени года

Горизонты	Этажи	Условия существования				
		зимой		летом		
Верхний	I	супралиторальные		Литоральные	I	
	II				II	
Нижний	I	Литоральные	II		III	
	II		III		сублиторальные	
	III					

III этаж нижнего горизонта литорали представлен ассоциациями многолетних бурых водорослей *Sargassum pallidum*, *S. miyabei* и *Cocophora langsdorffii*; *S. miyabei*+*S. pallidum*, *S. pallidum*+*C. langsdorffii* и другими ассоциациями переходного типа. Здесь же развиваются ассоциации *Dictyota dichotoma*, *Scytosiphon lomentaria*, *Rhodomela larix*. Небольшую ассоциацию образует *Palmaria stenogona*. Следует отметить, что участие *Cocophora langsdorffii* в формировании ассоциаций возрастает по направлению к открытым пространствам зал. Петра Великого: в горле бухты Экспедиции она в небольших количествах входит в ас. *S. miyabei*+*S. pallidum*, затем в горле бухты Милюносек (средняя часть бухты Рейд Паллада) и в бухте Крейсерок вместе с *Sargassum pallidum* она формирует ас. *S. pallidum*+*C. langsdorffii*, а в бухточках горла бухты Рейд Паллада — ас. *C. langsdorffii* и *C. langsdorffii*+*S. pallidum*.

2. Грунт илисто-песчаный с галькой, камнями и гравием, прибойность III—IV степени. В этих условиях литоральная растительность представлена ас. *Sargassum miyabei*, *Scytosiphon lomentaria* в III этаже нижнего горизонта и ас. *Bryopsis plumosa* во II и III этажах того же горизонта. На илисто-песчаном грунте ас. *S. miyabei* представлена редко растущими экземплярами саргасса.

3. Грунт скалистый, прибойность III степени с переходом к II. В I—II этажах верхнего горизонта (преимущественно в I этаже) развивается ас. *Gloioptelis furcata*. Местами ассоциация заходит в супралитераль. Во II этаже верхнего горизонта формируются ассоциации сезонных водорослей. Периодами, при смене ассоциаций, этот этаж видовой растительности. Это дало основание Т. Ф. Щаповой назвать его «поиском, лиственным растительности» (1957 : 59). Весной здесь встречается *Cladophora opaca* и *Porphyrus yezoensis*, летом и осенью ас. *Analipus japonicus*, летом — ассоциация *Polysiphonia*—*Nemalion vermiculare*, *Polysiphonia japonica*, *P. yendoii*, *Nemalion vermiculare*, *Enteromorpha linza*, осенью — ас. *Ulva fenestrata* и фитогеноз смешанного типа. В этот этаж сверху заходит ас. *Gloioptelis furcata*, а снизу — ас. *Leathesia difformis*—*Corallina pilulifera*. На отнесенной скале в I этаже верхнего горизонта располагается ас. *Chordaria flagelliformis*. Нижний горизонт характеризуется развитием многолетней водоросли *Corallina pilulifera*, которая или образует ассоциацию вместе с другими водорослями, или входит в состав сопутствующих видов. В I этаже наблюдается широко распространенная ассоциация *Leathesia difformis*—*Corallina pilulifera* или менее распространенная ассоциация переходного типа *Leathesia difformis*—*Laurencia nipponica*—*Corallina pilulifera*. Местами в этот этаж заходит ассоциация *Enteromorpha linza*, *Scytosiphon lomentaria*, *Punctaria plantaginea*, *Rho-*

*domela larix*, *Analipus japonicus*—*Polysiphonia*—*Nemalion vermiculare*, *Polysiphonia japonica*, *P. yendoii*, *Dictyota dichotoma*. Во II этаже группируются ассоциации *Ch. flagelliformis*, *S. divaricata*. В этот этаж местами заходит ассоциация *Analipus japonicus*—*Polysiphonia*—*Nemalion vermiculare* и *Polysiphonia japonica*. В III этаже развивается ассоциация *Rhodomela larix*, *Dictyota dichotoma* и проходит верхняя граница литорально-сублиторальной ас. *Polysiphonia morrowii*. В переходных условиях прибойности от III ко II степени здесь характерна ас. *Sargassum miyabei*—*Cystoseira crassipes*. В том случае, если *Sphaerotrachia divaricata* и *Chordaria flagelliformis* растут вместе, ас. *S. divaricata* располагается выше ас. *Ch. flagelliformis* и заходит в I этаж нижнего горизонта. Нижняя граница ас. *Ch. flagelliformis* при этом проходит в III этаже. Граница ассоциаций, обитающих на скалистом грунте, весьма лабильна и зависит от условий прибойности и обычно колеблется в пределах 10—15 см.

#### II биомический тип литорали

1. Грунт каменистый, прибойность II степени. Этот тип литорали представлен ас. *Analipus japonicus* (с развитой вертикальной частью слоевища) в верхнем горизонте, ас. *Chordaria flagelliformis* и ас. *Palmaria stenogona* в нижнем горизонте. Следует отметить, что ас. *P. stenogona* распространена на литорали этого типа и имеет здесь зарослевый характер.

2. Грунт скалистый, прибойность II—I степени. Для этой литорали в верхнем горизонте характерны ассоциации *Analipus japonicus* (с вертикальным и корковым слоевищем), *Pelvetia wrightii*+*Fucus evanescent* (II этаж) и в нижнем горизонте — ас. *Laurencia nipponica*—*Corallina pilulifera* (I этаж), *Iridaea cornucopiae* (II этаж), *Chondrus pinulifer*, *Phylota filicina* (II, III этажи), *Cystoseira crassipes* (III этаж), *Sphaerotrachia divaricata* в этих условиях встречается только в дужках, *Leathesia difformis* — в дужках и на горизонтальных поверхностях скалы в качестве сопутствующей формы. Общими с I биомическим типом литорали были ассоциации *Gloioptelis furcata*, *Polysiphonia yendoii*, *P. japonica*, *Nemalion vermiculare*.

Литораль переходного биомического типа от I к II.

Весной в супралитераль и верхнем горизонте литорали этого типа развиваются ассоциации *Bangia atropurpurea* и *Urospora penicilliformis*, которые, очевидно, свойственны также литорали II биомического типа. Ас. *Urospora penicilliformis* располагается над ас. *Gloioptelis furcata*; ассоциация *B. atropurpurea* и *B. atropurpurea*+*U. penicilliformis* — ниже ас. *G. furcata*, но II этаже верхнего горизонта. Летом ас. *B. atropurpurea* сменяется ас. *Analipus japonicus* (корковый). В I и II этажах нижнего горизонта развивается весенний аспект *Acrosiphonia sonderi*—*Corallina pilulifera*, в I этаже — ас. *Laurencia nipponica*—*Corallina pilulifera*. Во II этаже и верхней части III этажа нижнего горизонта формируется характерная ассоциация переходного типа литорали *Rhodomela larix*+*Chordaria flagelliformis* с несшим аспектом *Scytosiphon lomentaria*—*Rhodomela larix*+*Chordaria flagelliformis*. Местами наблюдается ас. *Ch. flagelliformis*, *Iridaea cornucopiae* самостоятельной ассоциацией или образует. Она входит в состав мозаичной ассоциации *I. cornucopiae*+*Grateloupia divaricata*+*Gigartina pacifica*+*Halymenia acuminata*, которая существует в виде небольших фитоценозов, замещающихся фитоценозами *R. larix*+*Ch. flagelliformis*.

#### 3. Видовой состав литоральных ассоциаций водорослей залива Посыета

Ас. *Gloioptelis furcata* формируется однолетней формой, существует в течение всего года. Весной в ассоциации на литорали I биомического типа развивается *Urospora penicilliformis* и *Ulothrix pseudoflaccida*. В конце

июня весеннее поколение водоросли отмирает, и в начале июля появляется новое поколение. Одновременно в ассоциации развиваются *Nemalion vermiculare* и *Analipus japonicus* (корковый).

Асс. *Urospora penicilliformis*, *Bangia atropurpurea* и *Bangia atropurpurea* + *Urospora penicilliformis* развиваются в холодную половину года. Сопутствующими видами в асс. *U. penicilliformis* являются *Ulothrix pseudoflaccida* и *U. flaccida*, в асс. *Bangia atropurpurea* — *Porphyra ochotensis*, *Scytosiphon lomentaria*, *Mastocarpus pacificus*, *Sphaerotrichia divaricata*, в асс. *B. atropurpurea* + *U. penicilliformis* — *Scytosiphon lomentaria*.

Асс. *Polysiphonia japonica*. Литоральная ассоциация этого вида существует со второй половины июня по сентябрь. В качестве сопутствующих видов в состав ассоциации входят *Analipus japonicus* (корковый), *Nemalion vermiculare*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Leathesia difformis*, *Lomentaria hakodatensis*. В конце лета в ассоциации в качестве доминанта развивается *Ceramium kondoi* (преимущественно гаметофит этого вида) и появляется *Champia parvula*. *Polysiphonia* обильно обрастает эпифитами *Pringsheimiella scutata* и *Goniolirium alsidii* и начинает постепенно разрушаться.

Асс. *Analipus japonicus* — *Polysiphonia* (*P. yendoi* или *P. japonica*) — *Nemalion vermiculare*, асс. *Polysiphonia yendoi*. Первая из этих ассоциаций в заливе формируется корковой формой *Analipus japonicus* и существует летом и осенью (для зимы данные отсутствуют). Летом в качестве сопутствующих видов в ней растут *Polysiphonia japonica* (или *P. yendoi*), *Nemalion vermiculare*, *Chaetomorpha monilifera*, *Mastocarpus pacificus*, *Grateloupia divaricata*, *Ceramium kondoi*. В конце лета — начале осени в ней развиваются *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*, *Champia parvula* и *Lomentaria hakodatensis*.

В открытых участках побережья залива (например, на мисах бухты Рейд Паллада) асс. *P. japonica* замещается асс. *P. yendoi*, которая существует летом — в начале осени.

Асс. *Nemalion vermiculare*. Монодоминантная ассоциация существует летом, развиваясь в полузащитенных участках залива и на открытой литорали о-ва Фуругельма в местах, защищенных от прямого удара волн. Местами к *Nemalion vermiculare* примешивается *Polysiphonia yendoi*.

Асс. *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*. Монодоминантная ассоциация этого вида развивается по всему заливу в конце лета и осенью.

Асс. *Leathesia difformis* — *Corallina pilulifera* развивается весной, летом и осенью. Весной в ней растут *Delamarea attenuata*, *Scytosiphon lomentaria*, *Rhodomela lariz*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Punctaria plantaginea* с эпифитами *Corynophlaea sphaerocephala* и *Ceramium kondoi*, *Grateloupia divaricata*, *Porphyra seriata*. К началу лета (вторая половина июня) *Delamarea*, на которой в конце весны эпифитно появляются *Polysiphonia japonica*, *Scytosiphon* и *Porphyra*, исчезает, развиваются *Polysiphonia japonica* (на грунте и других водорослях), *Gracilaria verrucosa* и *Nemalion vermiculare*; на *Rhodomela lariz* появляются *Goniolirium alsidii*, *Colpomenia peregrina*, *Sphaclaria furcigera*. К концу лета ассоциация изменяет свой облик: *Leathesia* разрушается и исчезает; осенью отмирают и разрушаются *Sphaerotrichia*, *Polysiphonia* и другие сопутствующие виды.

Асс. *Laurencia nipponica* — *Corallina pilulifera* замещает асс. *Leathesia difformis* — *Corallina pilulifera* в открытых прибрежных участках побережья. Обе ассоциации образуют фитоценозы переходного типа (например, на м. Крейсеров). В этом случае *Laurencia*, *Leathesia* и *Corallina* образуют общие дернины, включающие сопутствующие виды (*Rhodomela lariz*, *Polysiphonia yendoi* и др.). В конце зимы *Corallina* представляет собой корки белого цвета со скудно развитой вертикальной частью слоевища. На корках растет стелющаяся *Sphaclaria furcigera*, а на *Laurencia* —

*Janczewskia morimotoi*. Весной в ассоциации развиваются *Scytosiphon lomentaria*, *Grateloupia divaricata*, *Acrosiphonia heteroclada*, *Monostroma grevillei* (на *Rhodomela lariz*), *Laurencia* покрывается эпифитами *Acrochaetium daviesii*, *Dermatolithon tumidulum*, *Elachista tenuis*, *Kylinia humilis*. Летом в дернины включаются *Analipus japonicus* (корки), *Lomentaria hakodatensis*, стелющаяся *Dictyota dichotoma*. В конце лета — начале осени в ассоциации в больших количествах разрастается *Grateloupia divaricata*, появляются *Ulva fenestrata*, *Gymnogongrus flabelliformis*, проростки *Cocophora langsdorffii*; на *Laurencia* развивается *Sphaclaria furcigera*. В августе фертильные части слоевищ *Laurencia* разрушаются, и к началу сентября дернина состоит из невысокой стерильной поросли этого вида.

Аспект *Acrosiphonia sonderi* — *Corallina pilulifera* развивается в холодную половину года в открытых, прибрежных участках побережья района исследования (о. Фуругельма). *Acrosiphonia* образует плотные невысокие обширные дернины на корке *Corallina*. Весной в дернины включены *Delamarea attenuata*, *Scytosiphon lomentaria*, *Capsosiphon greenlandicus*, *Ulothrix pseudoflaccida*, *Urospora penicilliformis*. В щелях и небольших расщелинах растут *Mastocarpus pacificus*, *Iridaea cornucopiae* с эпифитами *Sphaerotrichia divaricata* (проростки), *Protomonostroma undulatum*, *Monostroma grevillei*, *Porphyra seriata*.

Асс. *Enteromorpha linza* существует летом и осенью. Эта монодоминантная ассоциация формируется летом в тихих бухтах с органическим загрязнением.

Асс. *Chordaria flagelliformis*, асс. *Sphaerotrichia divaricata*. Эти ассоциации широко распространены по всему заливу, нередко сопутствуя друг другу и располагаясь одна над другой: асс. *Sphaerotrichia* над асс. *Chordaria*. В местообитаниях переходного характера оба вида образуют смешанную асс. *Ch. flagelliformis* + *S. divaricata*. Асс. *Chordaria flagelliformis* существует весной, летом и осенью (данные для зимы отсутствуют). Весной в ней на *Chordaria* растут *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentaria*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Sphaclaria furcigera*, *Dermatolithon tumidulum*, *Monostroma grevillei*, а на *Corallina pilulifera* — *Acrosiphonia heteroclada* и *M. grevillei*. В разреженных петлах некоторые эпифиты перекладываются на грунт (*Scytosiphon*, *Punctaria*) и отмирают; новые виды: *Delamarea attenuata*, *Leathesia difformis*, *Dumontia incassata*, *Eudesia virescens*, *Glotosiphonia capillaris*, *Rhodomela lariz*, *Polysiphonia morrowii*, *Chorda filum*. *Scytosiphon* и *Delamarea* создают характерный весенний аспект ассоциации. Местами количество *Punctaria* настолько возрастает, что она становится доминантом *Chordaria*. В начале лета многие виды исчезают, остаются *Rhodomela lariz*, *Punctaria plantaginea*, *Polysiphonia morrowii*, *Chorda filum*, *Leathesia difformis*, *Corallina pilulifera* и *Dictyosiphon foeniculaceus*, в котором появляется *Bolboceolon piliferum*. Развивается *Polysiphonia japonica*. В конце лета — начале осени *Punctaria* сильно порежевается и в значительных количествах развиваются *Ulva fenestrata* и *E. clathrata* subsp. *asiatica* f. *asiatica*.

Асс. *Sphaerotrichia divaricata* развивается с конца весны по осень. Летом в ней растут *Polysiphonia japonica* и *Leathesia difformis*.

Асс. *Chondria decipiens* формируется в защищенных и удаленных от открытых морских пространств бухтах. Существует весной и в начале лета. В конце весны с развитием *Dumontia incassata* создается кратковременный аспект *Ch. decipiens* — *D. incassata*. В ассоциации растут *Ceramium kondoi* и *Polysiphonia japonica*.

Фитоценоз *Bryopsis plumosa* был обнаружен летом в бухте Пастовой (бухта Новгородская) на илисто-песчаном с ракушечной грунте в загрязненном месте с очень низкой прозрачностью воды.

Асс. *Scytosiphon lomentaria* существует весной в литоральной и сублиторальной зонах. На илисто-песчаных грунтах ассоциация нередко представлена почти чистыми поселениями этой водоросли. Распространяясь



по всему заливу, вид входит в состав большинства литоральных и многих сублиторальных ассоциаций, порой в качестве аспективного.

Асс. *Dictyota dichotoma* — одна из распространенных летне-осенних ассоциаций залива. В горде бухты Эсепидии она представлена густыми и чистыми от сопутствующих видов поселениями водоросли с развитой вертикальной частью слоевища. В бухте Рейд Паллада и ее бухточках на скалистых грунтах и рифах *Dictyota* образует стелющиеся дернинки, среди которых единично возникают вертикальные части растения. Из сопутствующих видов следует назвать *Polysiphonia japonica* и *Ulva fenestrata*. В конце лета и в начале осени *Ulva* развивается в массовых количествах и создает характерный аспект ассоциации.

Асс. *Rhodomela larix*+*Chordaria flagelliformis* и асс. *Rhodomela larix*. Большое количество сопутствующих видов придает первой из них значительный характер. Весной в ней развиваются *Scytosiphon lomentaria* и *Delamarea attenuata*, создающие ее весенний аспект, *Punctaria plantaginea*, *Palmaria stenogona*, *Gloiosiphonia capillaris*, *Laurencia nipponica*, *Colpomenia peregrina*, *Polysiphonia morrowii*, *Chondrus armatus*, *Corallina pilulifera*, *Dichloria viridis*. *Rhodomela* обрывает *Scytosiphon*, *Ulva*, *Punctaria*, *Leathesia*, *Halothrix*, *Sphaecaria*, *Monostroma grevillei* (последняя — в массе), *Dermatoliton tumidulum*, *Enellithosiphonia*, *Cladophora stimpsonii*, *Chaetomorpha cannabina*. В небольшом количестве в ассоциации растет *Coccophora langsdorffii*. К лету часть перечисленных видов (в основном эфиты) исчезает, и в ассоциации появляются *Dictyota dichotoma*, *Gracilaria verrucosa*, проростки *Sargassum miyabei* и *S. pallidum*, *Corynophylaea globulifera* (на *Punctaria*) и *Ceramium kondoi* (на *Rhodomela*). Осенью ассоциация вновь обогащается эфитами. В это время на *Rhodomela* растут *Campylaphora crassa*, *Acrochaetum daviesii*, *Ralsia fungiformis*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Dichloria viridis*, *Polysiphonia japonica*, *Champia parvula* с эфитами *Acrochaetum moniliforme* и *A. humilis*. *Coccophora* покрывается *Colpomenia peregrina*, *Polysiphonia japonica* с эфитами *A. moniliforme*, *A. humilis*, *Champia*, *Ulva*. В горловых участках бухты Рейд Паллада в ассоциации появляется *Grateloupia turuturu*; из эфитов наиболее массовыми становятся *Dermatoliton tumidulum*, *Polysiphonia japonica* и *Sphaecaria furcigera*.

Асс. *Rhodomela larix* также мозаична и богата сопутствующими видами. В этой ассоциации в начале лета местами в больших количествах развивается *Gracilaria verrucosa*. Летом она исчезает (разрушается), и массовой в это время становится *Chondria dasyphylla*. В ассоциации растут *Tichocarpus crinitus*, *Codium fragile*, *Sphaerotrichia divaricata* и многие другие виды, встречающиеся в асс. *R. larix*+*Ch. flagelliformis*. Местами она представлена почти чистыми от сопутствующих видов поселениями формирующего ее вида, густо покрытого *Dermatoliton tumidulum*.

Асс. *Polysiphonia morrowii* развивается летом и в начале осени в небольших бухтах залива и в открытых участках побережья на границе литоральной и сублиторальной зон. В ней растут *Bryopsis plumosa*, *Gelidium vagum*, *Polysiphonia japonica*, *Ceramium kondoi* и некоторые другие виды.

Асс. *Palmaria stenogona* имеет мозаичный характер. Весной в ней развиваются *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentaria*, *Ceramium kondoi*, *Monostroma grevillei*, *Ulva fenestrata*, *Chondria deceptilis*, *Cladophora stimpsonii*. Здесь встречается *Codium jezoense*, типична *Laurencia nipponica* с эфитами *L. pinnata*, *Sphaecaria furcigera* и *Leathesia difformis*. В это же время в ассоциации развиваются *Polysiphonia morrowii*, *Gloiosiphonia capillaris*, *Chordaria flagelliformis*, *Chorda filum*. В конце весны появляется *Hyalosiphonia caespitosa*, *Polysiphonia japonica* (на *Codium*) и *Eudesme virescens*. В конце весны после плодоношения большая часть пластины *Palmaria* разрушается. К лету ряд весенних видов исчезает (*M. grevillei*, *C. stimpsonii*, *G. capillaris*, *S. lomentaria*).

Асс. *Sargassum miyabei* развивается на прибойных скалистых мысах. Она образуется характерной этому экотопу формой вида, отличающейся от других форм густо олиственным некрупным слоевищем и дернинным ростом. Весной на *Sargassum* растут *Corynophylaea globulifera*, *Sphaecaria furcigera*, *Colpomenia peregrina*, *Scytosiphon lomentaria*. Летом появляется *Campylaphora crassa*.

Асс. *Ulva fenestrata* представлена видом, принадлежащим к числу самых распространенных в заливе Посета. Этот вид входит в состав подавляющего большинства литоральных и сублиторальных ассоциаций и формирует весьма распространенную литорально-сублиторальную ассоциацию залива.

Асс. *Sargassum miyabei*, *S. miyabei*+*S. pallidum*, *S. pallidum*+*Coccorhiza langsdorffii* и *C. langsdorffii* являются практически сублиторальными ассоциациями, заходящими в III этаж нижнего горизонта литорали. Литоральные фитоценозы саргассов и кокофоров образуют широкие пояса, сменяющиеся сублиторальными ассоциациями морских трав, ниже которых следуют сублиторальные фитоценозы фукуидов.

Литоральные фитоценозы фукуидов мало отличаются по составу от сублиторальных. Поэтому подробно характеристику формируемых ими ассоциаций мы даем в разделе о составе сублиторальных ассоциаций.

Здесь только отметим, что различия между ними заключаются в том, что литоральные фитоценозы в качестве сопутствующих видов включают некоторые литоральные виды, а некоторые сублиторальные виды играют в них меньшую роль, чем в сублиторальных фитоценозах. В литоральных ассоциациях фукуидов в отличие от сублиторальных весной в массовых количествах развивается эфитная *Monostroma grevillei*, обильно развивается *Dermatoliton tumidulum*, встречается *Gloiosiphonia capillaris*, *Eudesme virescens*. В конце мая—начале июня на короткий срок появляется *Dumontia incrassata*. В конце лета—начале осени в них в значительных количествах разрастаются *Grateloupia turuturu*, *Champia parvula*, *Ulva fenestrata*, местами — *Chondria dasyphylla*. Появляется *Gymnogongrus flabelliformis*.

#### 4. Сублиторальная зона, ее горизонты и этажи

Наиболее важным фактором, определяющим вертикальное распределение растительных и животных группировок в литоральной зоне, являются условия увлажнения. В сублиторальной зоне ведущим в распределении растительных группировок оказывается световой фактор. Поэтому деление этой зоны мы проводим в соответствии с биомонией, разработанной французской гидробиологической школой и основанной на фотическом принципе (Péres, 1959, 1961, 1962; Molinier, 1969, и др.).

Однако, используя фотический принцип деления сублиторали, мы отдаем предпочтение отечественной биомонической номенклатуре, принятой на I Всесоюзном гидрологическом съезде в 1928 г., так как придерживаемся выделения границ литоральной зоны по теоретически возможным уровням стояния полной и малой вод прилива (Дерюгин, 1928; Гурьянова и др., 1930б; Гурьянова, 1961 и др.) и считаем, что отечественная номенклатура — супралиторальная, литоральная, сублиторальная зоны — как нельзя лучше выражает идею самостоятельной качественной определенности трех крупнейших подразделений обширной области, населенной морским фитобентосом (Перестевко, 1969).

В прибрежных водах морей береговой зоны световая энергия почти полностью поглощается в слое воды до 30—40 м. В прибрежных водах Берингова, Охотского и Японского морей она поглощается на глубине

Таблица 3

Схемы деления сублиторальной зоны некоторых морей

Средиземное море		Адриатическое море (Ekegović, 1957b)	Черное море (Петров, 1950, 1967)	
(Mollinier, 1950)	(Pérès, 1951)			
Этаж фотофильный инфралиторальный	Этаж инфра- литоральный	Этаж мегафоти- ческий	Сублитораль	верхняя
		Этаж метрфоти- ческий		средняя
				нижняя
Этаж сифофильный инфралиторальный	Этаж цирку- литоральный	Этаж олигофоти- ческий	Элитораль	
Этаж элиторальный				

до 32—34 м, так как максимальная прозрачность здесь не превышает 16—17 м.

Присутствие взвешенных терригенных частиц и растворенных органических веществ, главным образом желтого пигмента, вымываемого из растительных остатков, способствует более быстрому поглощению лучей голубой части спектра. Лучи красной части спектра почти полностью поглощаются в верхнем слое воды до 5 м, а ниже 10 м проникают только лучи зеленой части спектра (Pérès et Devèze, 1963; Levring, 1966).

Качественные изменения ведущего экологического фактора на определенных критических уровнях подтверждают аналогичными изменениями в распределении растительных группировок. Это дает нам основание разделить сублиторальную зону на два горизонта — горизонт фотофильной и горизонт сифофильной растительности, провести нижнюю границу горизонта фотофильной растительности на глубине около 30—32 м и разделить горизонт на три этажа на глубинах 3—5 и 10—12 м — табл. 3 (Перестенко, 1969).

Верхний этаж горизонта фотофильной растительности характеризуется почти полным поглощением лучей красной части спектра (Levring, 1966) и поглощением около 95% все световой энергии. Сюда проникают прямые солнечные лучи, создающие максимальную освещенность. Продолжительность дня здесь мало отличается от таковой у поверхности моря (Петров, 1960). В среднем этаже поглощаются лучи голубой части спектра. Общая освещенность снижается почти в 3 раза. Значительно сокращается длительность дня (Петров, 1960; Levring, 1966). В нижний этаж проникают лучи зеленой части спектра. Освещенность падает почти в 10 раз и продолжительность дня измеряется несколькими десятками минут (Петров, 1960; Levring, 1966).

Каждый этаж имеет свою гидродинамическую характеристику, зависящую от волнения поверхности моря. В I этаже воздействие волнения начинает сказываться при высоте волны около 1 м; во II и в III этажах — при высоте волны 2 и от 3 до 5 м соответственно. Таким образом, при волнении, не превышающем 5 баллов, на глубине более 30 м его воздействие прекращается (Петров, 1960).

В сублиторали исследуемого района мы можем выделить три биомонических типа (I, II и IV), сопроводив их доступной нам характеристикой по грунтам и степеням прибойности.

Японское море				
(Дерюгин, 1939)		схема автора		
Сублитораль	II горизонт	Сублитораль	Горизонт фотофильной растительности	I этаж
	III горизонт			II этаж
	IV горизонт			III этаж
			Горизонт сифофильной растительности	

## 5. Основные сублиторальные ассоциации водорослей и трав залива Петра Великого и их распределение

### I биомонический тип

1. Условия прибойности IV степени. В I этаже горизонта фотофильной растительности в этих условиях на илесто-песчаных грунтах с примесью ракушек, гальки, гравия или без них, формируются ассоциации многолетних растений: асс. *Zostera marina*+*Sargassum miyabei* и ассоциации однолетней водоросли *Chorda filum*. На каменисто-гравийных и валунами, галькой, гравием и песком грунтах располагаются ассоциации многолетних водорослей *S. miyabei*, *S. pallidum*, сезонных водорослей *Enteromorpha clathrata* и *Ectocarpus confervoides*. У нижней границы I этажа (3 м) простирается ассоциация багрянок с двумя аспектами: зимне-весенним (*Bossiella cretacea*, *Antithamnion sparsum*, *Ceramium cimbriicum* и др.) и летне-осенним (*B. cretacea*, *Chrysomenia wrightii*, *Heterosiphonia japonica*, *Brupopsis plumosa*, *Codium fragile* и др.). Во II этаже на илесто-песчаном с гравием и галькой грунте развивается асс. *Antithamnion sparsum*. Асс. *Laminaria ichthyodes* находит здесь неблагоприятные условия обитания и представлена весьма разреженными фитоценозами.

2. Условия прибойности III степени. В этих условиях в I этаже на скалистом с песком, гравием, галькой и камнями, а также на песчаном с гравием, галькой и камнями грунтах развиваются ассоциации многолетних растений: *Phyllospadix iwatusensis*, *Phyllospadix iwatusensis*+*Zostera marina*, *P. iwatusensis*+*Sargassum* и *Chorda filum*+*Sargassum pallidum*. На скалках заплеском песке развивается асс. *Zostera asiatica*. На скалистом грунте прослеживаются ассоциации *Punctaria plantaginea* (чистая), *Punctaria plantaginea*+*Palmaria stenogona* и *Scytosiphon lomentaria*—*Punctaria plantaginea*—*Coccophora langsfordii*.

На скалистом грунте на участке побережья с сильным течением был обнаружен фитоценоз *Costaria costata* — *Ulva fenestrata* (бухта Рейд Паллада, островок). Как правило, в этот горизонт для этого этажа входят асс. *Laminaria ichthyodes* с характерным для этого этажа комплексом сопутствующих видов: *Palmaria stenogona*, *Colpomenia peregrina*, *Hyalosiphonia caespitosa*, *Pterisiphonia bipinnata* в местах, наиболее близких к открытым морским пространствам (бухта Крайсерок в бухте Рейд Паллада), и *Ceramium japonicum*, *Symphlocadella latiuscula*, *Tichocarpus crinitus*, *Chrysomenia wrightii*, *Polysiphonia morrowii*, *Heterosiphonia*



*japonica*, *Palmaria stenogona*, *Chondria decipiens* и др. в условиях, переходных от IV к III степени прибойности (бухты Экспедиции, мыс Шелеха). Ассоциация красных водорослей в этих условиях не наблюдается, однако ряд сопутствующих ей видов переходит в ас. *Laminaria cichorioides*. Во II этаже на илисто-песчаном грунте с камнями и ракушей развиваются ас. *Ulva fenestrata*, *L. cichorioides*, *Dichloria viridis* и на скалистом с камнями грунте ас. *Dichloria viridis*—*Kurogia pulchra*. В III этаже на песчано-илистом с ракушей дне простирается ас. *Laminaria gurganovaе*.

## II биомический тип

В I этаже на скалистом с камнями и валунами и каменистом грунтах начинается самая обширная ассоциация этого этажа — ас. *Laminaria japonica* f. *japonica*, которая переходит во II этаж и идет до его нижней границы. В I этаже ее массовыми сопутствующими видами являются: *Costaria costata*, *Phyllospadix iwatensis*, *Cystoseira crassipes*, *Sargassum pallidum*, *Dichloria viridis*, *Laminaria cichorioides*, *Tichocarpus crinitus*, *Odonthalia corymbifera*, *O. teres*, *Chondrus pinnulatus*, *Rhodomela larix*, *Bossiella cretacea*, *Laurencia nipponica* и др. Целый ряд этих видов формирует самостоятельные ассоциации: *C. costata*, *P. iwatensis*, *C. crassipes*, *S. pallidum*, *O. teres*, *O. corymbifera*, *Ch. pinnulatus*, *P. filicina* и др. На песчаных грунтах в этом этаже развивается ас. *Zostera asiatica*. Во II этаже, помимо ас. *L. japonica* f. *japonica*, переходит ас. *C. costata*, в верхнюю часть этажа — ассоциации *Sargassum pallidum*, *Cystoseira crassipes* и *Phyllospadix iwatensis*. На галечном и галечно-песчаном грунтах здесь развиваются ас. *Dichloria viridis*, которая господствует в III этаже (Суховеева, 1969). Для III этажа на каменистых и скалистых грунтах характерны ассоциации *Laminaria japonica* f. *longipes*, *Turnerella mertensiana*, *T. mertensiana*+*Congregatocarpus pacificus*, *T. mertensiana*+*C. pacificus*+*D. viridis*, *C. pacificus*. Следует отметить, что ас. *T. mertensiana* развивается у нижней границы фототильного горизонта. В этом этаже также отмечена ас. *Odonthalia corymbifera*.

В заключение следует сказать, что фотический принцип, используемый в литературе и в нашем изложении, носит общий характер и требует дальнейшей разработки на основе широкого применения фотометрического метода. Точные и подробные количественные и качественные характеристики световой энергии, проникающей в толщу воды, помогут усовершенствовать систему вертикального распределения растительных организмов в океане и разработать целую область в экологии водорослей.

## 6. Видовой состав сублиторальных ассоциаций водорослей и трав залива Посьета

Ас. *Zostera marina*. Из сублиторальных ассоциаций I этажа фототильного горизонта эта ассоциация отличается относительной бедностью состава. В ней растут в небольшом количестве *Sargassum miyabei* и *S. pallidum*. Редкие камни, встречающиеся на илисто-песчаном грунте, покрыты известными водорослями, в том числе *Bossiella cretacea* и *Corallina pilulifera*. Зимой ассоциация представлена этими видами и эпифитом саргассов *Sphaecaria furcigera*. В конце зимы в ассоциации появляется *Chondria decipiens*. С наступлением весны на саргассах развиваются *Laurencia nipponica* (с эпифитом *Pringsheimella scutata*), *Polysiphonia morrowii*, *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*. *Zostera* лишена эпифитов. На грунте среди *Zostera* островками растут *Punctaria plantaginea*, *Ulva fenestrata*, *Dichloria viridis*, *Corallina pilulifera*, *Bossiella cretacea*, *Laurencia nipponica* и саргассы. Водоросли покрыты *Sphaecaria furcigera*. По направлению к мысам бухт количество *Sargassum* возрастает и ассоциация зоостеры

сменяется ассоциацией *Z. marina*+*Sargassum* с примесью *Coccolophora langsdorffii*. Весной смешанная ассоциация обогащается значительным числом видов, многие из которых растут на саргассах. Из эпифитов здесь следует отметить *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Polysiphonia morrowii*, *P. japonica*, *Laurencia nipponica*, *Chordaria flagelliformis*, *Dictyosiphon foeniculaceus*, *Ceramium kondoi*, *Corynophlaca globulifera*, *Colpomenia peregrina*, *Sphaecaria furcigera*, *Acrochaetium humile*, *Goniotrichum alsidii*, *Pringsheimella scutata*, *Chaetomorpha canabina*, *Entocladia pterisiphoniae*, *Ceramium cimbrium*. Во второй половине мая появляется и быстро развивается, опутывая саргассы, *Ectocarpus confervoides*. На мезенке и камнях растут *Punctaria plantaginea*, *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Polysiphonia japonica*, *P. morrowii*, *Gracilaria verrucosa*, *Chondria decipiens* (обе с эпифитом *Sphaecaria furcigera*), *Rhodomela munita* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii* и *Ceramium cimbrium*), а также *Chorda filum* и *Enteromorpha perstenokoe*. В начале лета многие виды исчезают. Летом в ассоциации растут *Chorda* (местами развивается обильно), *Ulva*, *Polysiphonia japonica*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Rhodomela munita*, *Bruppis plumosa*, *Codium fragile*, *Gracilaria verrucosa*, *Chondria dasysphylla* и в массе развивается *Enteromorpha clathrata*. Осенью в обеих ассоциациях разрастается *Ulva fenestrata*.

Ас. *Sargassum miyabei*. Ассоциации саргассов богаты по составу и характеризуются сосредоточением большинства видов, их формирующих, в эпифлоре эдификатора. Весной на *S. miyabei* растут *Sphaecaria furcigera*, *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Entocladia pterisiphoniae*, *S. furcigera*, *Corynophlaca globulifera*, *Acrochaetium humile* и *Pringsheimella scutata*), *Ceramium kondoi*, *C. cimbrium*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Acrochaetium moniliforme*, *A. davisii* и *Ceramium cimbrium*), *Polysiphonia morrowii* (с эпифитами *Ulvothrix pseudoflaccida* и *Pringsheimella scutata*), *Punctaria plantaginea* и *Ectocarpus confervoides*. Особенно много на саргассе *Sphaecaria furcigera*. В середине весны среди эпифитов появляется *Enelittosiphonia hakodatensis* и *Campylaphora crassa* (редко). На камнях у ризидов саргасса в это время вегетируют *Chondria decipiens* (с эпифитами *S. furcigera* и *Polysiphonia japonica* (весьма характерна), *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Acrochaetium moniliforme*, *A. humile* и *Pringsheimella scutata*), *Bossiella cretacea* (с эпифитами *Ceramium cimbrium* и *Cladophora stipsonii*), *Corallina pilulifera* (с эпифитами *Polysiphonia morrowii* и *S. furcigera*), *P. morrowii*, *P. japonica*, *Gracilaria verrucosa* (с эпифитом *S. furcigera*), *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Rhodomela munita* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii*, *Ceramium japonicum*, *P. morrowii*, *C. cimbrium* и *S. furcigera*), *Hyalosiphonia caespitosa*, *Heterosiphonia japonica*, *Dichloria viridis*, *Punctaria plantaginea*, *Chondrus arnatus*, *Geldidium vagum* и *Heterosiphonia japonica* (с эпифитами *Chaetomorpha canabina* и *Bangia atropurpurea* — оба эпифита встречаются крайне редко). Весной в ассоциации появляется масса проростков *Sargassum miyabei* и *S. pallidum*. Ближе к мысам в ней разрастается *Scytosiphon lomentaria*, появляются *Colpomenia peregrina*, *Sphaerotrichia divaricata* (с эпифитом *Dictyosiphon foeniculaceus*), увеличивается количество *Ectocarpus confervoides*, чаще встречается *Corynophlaca globulifera*. Из эпифитов в это время года на филлодах развивается только *C. globulifera*; остальные растут на стеблях и ветвях. В конце весны — начале лета наступает массовое развитие *E. confervoides*. Уже к середине лета ассоциация обедняется. Исчезают многие весенние, появляются новые и разрастаются некоторые весенние виды. В это время года в ассоциации растут *Ulva fenestrata*, *Codium fragile*, *Chondria dasysphylla*, *Bruppis plumosa*, *Symphocladia latiuscula*, *Dasya sessilis*, *Campylaphora hypnaceoides*, *Dictyota dichotoma*, *Polysiphonia japonica*, в ткани *Punctaria plantaginea* развивается *Bolbolocolum piliferum*. Однолетние ветви *Sargassum* отмирают, ползают и постепенно разрушаются. Изредка встречается *Punctaria*, разрушается *Laurencia nipponica*.



и *Chondria decipiens*; *Leathesia* и *Colpomenia* встречается редко, количество *Chondrus armatus* и *Palmaria stenogona* уменьшается. Осенью в ассоциации филлоиды и пузыри саргасса обильно покрываются *Campylaea phora crassa* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii* и *Sphacelaria furcigera*), в детрите филлоидных пластинок встречается *Ceramium cimbricum* и *Chaetomorpha canabinna*, на ветвях — *Enteromorpha clathrata* f. *asiatica*, *Symphocladia latiuscula*, *S. furcigera*, *G. alsidii*, *Ceramium kondoi*, *Acrochaetium daviesii*, *P. japonica*, *Pringsheimiella scutata* и *Entoladella pterisiphoniae*. На грунте в ассоциации растут *Chondrus armatus*, *Rhodomela munita*, *Corallina pilulifera* и *Bossiaella cretacea*.

Асс. *Sargassum pallidum*. Зимой и в начале весны в этой ассоциации эпифитно встречаются *Polysiphonia morrowii*, *Campylaea phora hyphaeoides*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii*, *Acrochaetium moniliforme*, *Erythrotrichia carnea*, *Pringsheimiella scutata* и *Entoladella pterisiphoniae*), *Ceramium*, *Cladophora stimpsonii*, *Bryopsis plumosa* (весьма редко), *Sorocarpus micromorus*, *Sphacelaria furcigera*, *Ullothrix pseudoflaccida*, проростки *Enteromorpha clathrata*. В детрите, который скапливается в развилках слоевища саргасса, растут *Ceramium cimbricum*, *Chaetomorpha canabinna*, *U. pseudoflaccida* (отдельными нитями), *Goniotrichum alsidii*, *Erythrotrichia carnea*. Часть этих видов, за исключением *B. plumosa* и *P. morrowii*, являются микроскопическими или мелкими формами; некоторые из них находятся в начальном периоде развития и тоже малы. Поэтому ассоциация выглядит однообразной и бедной по составу. На грунте в это время встречаются *Corallina pilulifera* и *Bossiaella cretacea*, корки которых покрывают камни. Весной среди эпифитов саргасса разрастаются *Enteromorpha clathrata* f. *leptoclada*, *Etocarpus confervoides*, *Punctaria plantaginea*, появляются *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Pringsheimiella scutata*, *Fosliella sargassii* и *Sphacelaria furcigera*), *Sphaerotrichia divaricata*, *Symphocladia latiuscula*. На камнях в это время года развиваются *Chondria decipiens* и *Laurencia nipponica*. Летом в ассоциации из весенних и зимних видов сохраняются *Sphaerotrichia divaricata*, *Sphacelaria furcigera*, *Punctaria plantaginea*, *Corallina pilulifera*, *Bossiaella cretacea*, *Enteromorpha clathrata*, *Gelidium vagum*. Появляются в значительных количествах *Codium fragile*, *Campylaea phora hyphaeoides*, развивается многочисленное летнее поколение *Bryopsis plumosa*, вырастает *Heterosiphonia japonica*. Во второй половине лета ассоциация беднеет сопутствующими видами, однолетние ветви *S. pallidum* отмирают и разрушаются. Осенью на нижних филлоидах саргасса обильно развивается карликовая *Campylaea phora crassa* с эпифитом *Goniotrichum alsidii*. На ветвях и стволиках растут *Ceramium cimbricum*, *Symphocladia latiuscula* и *Chaetomorpha canabinna*; *Sphacelaria furcigera* покрывает как филлоиды, так и ветви.

В более открытых участках побережья в ассоциации обильно разрастается *Chorda filum*, *Scytosiphon lomentaria*, увеличивается количество *Hyalosiphonia caespitosa*, *Palmaria stenogona*. На *S. pallidum* появляются *Laurencia pinnata* и *Laminaria ichthyoides* (проростки).

В переходных по условиям местобитаниях саргассы формируют смешанные ассоциации с тем же набором сопутствующих видов.

Мозаичная ассоциация красных и сифоновых зеленых водорослей в весеннем аспекте *Ceramium cimbricum* + *Anthammon sparsum* и летним аспектом *Codium fragile* + *Chrysomenia wrightii* — *Bryopsis plumosa* весьма своеобразна: она состоит в основном из однолетних красных мелких водорослей, прикреплённых к камням, створкам *Crenomytilus*, *Modiolus* и *Aca*. Из многолетних форм здесь растут *Bossiaella cretacea*, *Corallina pilulifera*; изредка, на границе с асс. *S. pallidum* встречается *Sargassum*, *Chondrus armatus*, *Rhodomela munita*, *Punctaria plantaginea* и *Chondria decipiens*. В конце зимы — начале весны ассоциация предстает перед *Ceramium cimbricum* и *Anthammon sparsum*, войлочком покрывающими камни

и створки моллюсков, *Codium fragile* и сопутствующими им *Heterosiphonia japonica*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Goniotrichum alsidii* и *Acrochaetium daviesii*), *Polysiphonia morrowii* (с эпифитами *Acrochaetium moniliforme* и *A. daviesii*), *Ullothrix pseudoflaccida*, *Chaetomorpha canabinna*, *Climacosorus pacifica*, *Cladophora stimpsonii*, *Ceramium japonicum*, *C. kondoi*, *Branchioglossum nanum*, проростки *Laminaria ichthyoides*; изредка встречаются небольшие экземпляры *Codium fragile*. Появившиеся зимой виды весной разрастаются, ассоциация обогащается новыми видами. В этот период она включает *Anthammonella miharae*, *Etocarpus confervoides*, *Delamarea attenuata*, *Leptometella fasciculata*, *Callophora rhynchocarpa*, *Goniotrichum alsidii*, *Sphacelaria furcigera*, *Chaetomorpha canabinna*, *Platythamnion yezoense*, *Hyalosiphonia caespitosa*, *Trallitella intricata*, *Tokidakea corticata*, *Rhodophyllis capillaris*, проростки *Dichloria viridis*. Летом из весенних видов здесь продолжают вегетировать *A. sparsum*, *H. japonica*, *C. kondoi*, *P. japonica*, *G. alsidii*. Появляются и в значительных количествах развиваются крупные водоросли: *Chrysomenia wrightii*, *Dasya sessilis*, *Ulva fenestrata*, развиваются летние массовые поколения *Codium fragile* и *Bryopsis plumosa*, изредка встречаются *Chondrus armatus*, *Tichocarpus crinitus*, *Sphaerotrichia divaricata*, *Symphocladia latiuscula*, *Gracilaria textorii*. Появляется *Acosorium yendoii*. Осенью в ассоциации сохраняются многие летние виды и некоторые весенние; вновь разрастается *Ceramium cimbricum*, появляются *Petalonia fasciata*, *Branchioglossum nanum*, *Nenburgia angusta*, *Acinetospora crinita*.

Асс. *Zostera marina* + *Phyllospadix iwatanensis* и асс. *P. iwatanensis*. Обе ассоциации близки по составу. Первая из них является переходной между ассоциациями zostеры и филлоспадикса и развивается в горле бухты Экепидиса, в то время как асс. *Phyllospadix* — в бухте Рейд Палада. Филлоспадикс и zostера растут дернинами. Пространства, свободные от дернины, заняты водорослями. Весной в ассоциации растут *Scytosiphon lomentaria*, *Ulva fenestrata*, *Bossiaella cretacea*, *Corallina pilulifera*, *Palmaria stenogona*, *Tichocarpus crinitus*, *Chondria decipiens* (с эпифитами *Colpomenia peregrina*, *Sphacelaria furcigera* и *Laurencia pinnata*), *Hyalosiphonia caespitosa*, *Laurencia nipponica*, *Chorda filum*, *Codium yezoense* (с эпифитами *Polysiphonia japonica*, *L. nipponica*, *C. peregrina* и *S. furcigera*), *Cladophora stimpsonii*, *Delamarea attenuata*, *Rhodomela lariz* (с эпифитами *Monostroma grevillei*, *Rhododermis georgii*, *Fosliella sp.* и *Ullothrix pseudoflaccida*), *Polysiphonia japonica*, *P. morrowii* (с эпифитом *Acrochaetium humile*), *Acrosiphonia sonderi*, *Ceramium kondoi*, *Delesseria serrulata*. В ассоциациях встречаются *Sargassum pallidum* и *Coccoloba langsdorffii* (с эпифитами). Листья *Phyllospadix* сильно покрыты *Kornmannia zostericola*, *Halothrix lumbricalis* и *Rhododermis georgii*. Местами в ассоциации в массовых количествах, создавая характерный аспект, развиваются *Scytosiphon lomentaria*, *Punctaria plantaginea*, *Dichloria viridis* и *Ulva fenestrata*. К началу лета облик ассоциации резко меняется. *Scytosiphon* бурет и отмирает. В это время в его течениях в массе развивается *Bolbocoleon piliferum*. Затем дернины *Scytosiphon* изреживаются, и в начале лета он исчезает полностью. В конце весны исчезают эпифиты *Phyllospadix*, реже встречается *Palmaria* и *Chondrus*. Пластина *Palmaria* частично разрушается, а оставшаяся многолетняя часть обильно покрывается эпифитами (*Leathesia difformis*, *Polysiphonia japonica*, *Sphacelaria furcigera* и др.). До конца лета по-прежнему массовыми остаются *P. plantaginea* и *U. fenestrata*. С весны сохраняются также *Bossiaella cretacea*, *Corallina pilulifera*, *Tichocarpus crinitus*, *Rhodomela lariz*, *Ceramium kondoi* и *Polysiphonia morrowii*. *Punctaria* со временем желтеет, покрывается эпифитами, ткань слоевища этой водоросли разрушается и пронизывается нитями *Bolbocoleon piliferum*, *Acrochaete repens* и *Blastophysa rhizopus*. К осени *Punctaria* исчезает. Появляются летние массовые виды: *Codium fragile*, *Diclyptera dichotoma* (с эпифитами *S. furcigera* и *P. japonica*), *Campylaea phora hyphae-*



ides (с эпифитами *Aerochaetium daviesii* и *S. furcigera*), встречаются *Dasya sessilis*, *Symphocladia latiuscula*, *Sphaerotrachia divaricata*, *Champia parvula*, *Aerotrachia pacifica*, *Heterosiphonia japonica*, *Ceramium japonicum*, *Laurencia nipponica*, разрастается *Dichloria viridis*. Осенью в ассоциации растут *Bosliella cretacea*, *Polysiphonia japonica* (с эпифитами *Aerochaetium humile* и *Entocladia pterosiphonia*), *Ceramium kondoi* (с эпифитом *Aerochaetium daviesii*), *Laurencia pinnata*, *Symphocladia marchantioides*, *Gymnogongrus flabelliformis*, *Sargassum* (проростки), *Campylasphora crassa*, *Rhodomela larix*, *Champia parvula*. В ассоциации обильно разрастается *Ulva fenestrata*. Местами в ас. *Phyllospadix* возрастает роль *Sargassum pallidum* и *Chorda filum* (фитонейз бухты Крейсерок). В районе мыса Крейсерок с глубины 1,5–2 м *Phyllospadix* перестает быть преобладающим видом и переходит в число сопутствующих форм. По щелям и расщелинам он идет до глубины 13–14 м. *Scytosiphon*, *Punctaria* и *Cocophora*, напротив, разрастаются и образуют фитонейз *Scytosiphon*+*Punctaria*+*Cocophora*.

Ас. *Zostera asiatica*. В конце зимы—в начале весны в ассоциации на грунте растут *Punctaria plantaginea* и *Phaeosaccion collinsi*. На *Zostera* появляются *Scytosiphon lomentaria* и в массовом количестве *Kornmannia zostericola*. Среди их слоевищ развиваются *Fostella zostericola* и микрослоевище *Punctaria plantaginea*. Летом и осенью в ассоциации регистрируется только эпифит *Fostella zostericola*.

Ас. *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *leptoclada*. Эта монодоминантная ассоциация распространяется по всему заливу летом. Ас. *Ectocarpus confervoides* существует короткий период в начале лета. Ее фитонейзы отменяются в задищенных бухточках залива.

Ас. *Punctaria plantaginea*+*Palmaria stenogona* и ас. *Punctaria plantaginea*. Обе ассоциации развиваются весной и летом. Сопутствующими видами первой из них являются *Ulva fenestrata*, *Codium fragile*, *Cladophora stipsonii*, *Polysiphonia morrowii*, *Laurencia nipponica* (с эпифитами *Laurencia pinnata*, *Sphacelaria furcigera* и *Leathesia difformis*), *Chorda filum*, *Chondria decipiens* и некоторые другие виды.

Ас. *Chorda filum* образована водорослью, шнуrowидные длинные слоевища которой прикрепляются к камням и скручиваются по несколько вместе. В ассоциации эпифитно развиваются *Dichloria viridis*, *Polysiphonia japonica*, *Ectocarpus confervoides*. Фитонейзы переходного типа между ас. *Chorda filum* и *Sargassum pallidum* обогащаются сопутствующими видами. В них появляются *Ulva fenestrata*, *Chondria decipiens*, *Hyalosiphonia caespitosa*, *Palmaria stenogona* и др.

Ас. *Laminaria cichorioides*. В конце зимы и в начале весны в ассоциации преобладает молодая ламинария. Ей сопутствуют *Agarum cribrosum*, *Costaria costata*, *Dichloria viridis*, *Ulva fenestrata*, *Palmaria stenogona*, *Tichocarpus crinitus*, *Ptilota filicina* (с эпифитами *Aerochaetium daviesii* и *Rhodophyllis capillaris*), *Chondrus armatus*, *Polysiphonia morrowii*. Среди сопутствующих видов изредка встречаются *Callophyllis rhynchocarpa*, *Antithamnion sparsum*, *Antithamnionella miharai*. Весной в ассоциации разрастаются *Costaria costata*, *Ulva fenestrata*, *Dichloria viridis*, *Punctaria plantaginea*, *Scytosiphon lomentaria*, *Chorda filum* (местами). Встречаются *Hyalosiphonia caespitosa*, *Cladophora stipsonii*, *Ulvaria splendens*, *Chondrus armatus*, *Laurencia nipponica*, *Palmaria stenogona*, *Codium yezoense*, *Polysiphonia morrowii*, *Pterosiphonia bipinnata*. Исчезают или в меньших количествах встречаются микроспифиты. Летом в ассоциации сохраняются массовые виды и появляются *Rhodomenia pertusa*, *Enteromorpha clathrata*, *Phycodrys riggii*, *Codium fragile*, *Chrysomenia wrightii*, *Symphocladia latiuscula*, *Bryopsis plumosa* и некоторые другие виды. С песня вегетируют также *Ptilota filicina*, *Tichocarpus crinitus*, *Chorda filum*, *Codium yezoense*, *Ulvaria splendens*, *Palmaria stenogona*, *Chondrus armatus*.

Местами *Costaria costata* становится кодоминантом или образует чи-

стые поселения, что и определяет существование ассоциаций *C. costata*+*L. cichorioides* и *C. costata*.

Ас. *Laminaria japonica*. Эта ассоциация существует у открытых побережий зал. Петра Великого, Приморья и его небольших бухт. Кроме *L. japonica* основными структурными элементами ассоциации являются *Costaria costata* и *Dichloria viridis*. Из сопутствующих видов в ней следует назвать *Desmarestia ligulata*, *Scytosiphon lomentaria*, *Punctaria plantaginea*, *Ulva fenestrata*, *Chorda filum*, *Palmaria stenogona*, *Rhodomela larix*, *Codium yezoense*, *Acrosiphonia sonderi*, растущие на грунте, и *Monostroma grevillei*, *Urospora penicilliformis*, *Polysiphonia japonica*, *Entocladia pterosiphonia*, *Aerochaetium daviesii* и микрослоевище *Punctaria*, поселяющиеся на других водорослях. В этой ассоциации был также обнаружен *Phaeosaccion collinsi*.

Ас. *Laminaria gurbanovae* в заливе имеет прерывистый пятнистый характер, что связано с плотностью поселений моллюсков *Crenomytilus grayanus* и *Modiolus diffidilis*, являющихся на песчаном или единственно пригодном субстрате для водорослей. Сопутствующие виды поселяются также на моллюсках, обычно среди ризоидов ламинарии. Число их велико. Из них следует назвать *Agarum cribrosum*, *Tichocarpus crinitus*, *Phycodrys riggii*, *Rhodomenia pertusa*, *Ptilota filicina*, *Dichloria viridis*, *Chondrus armatus*, *Rhodophyllis capillaris*, *Callophyllis flabellata*.

Ас. *Dichloria viridis*—*Bosliella cretacea*—*Kurogia pulchra* в основном образована мелкими водорослями, прикрепляющимися к стенкам *Crenomytilus grayanus*. Кроме доминантных видов в ее состав входят *Nienburgia angusta*, *Branchioglossum nanum*, *Ceramium cimbrium*, *Antithamnion sparsum*, *Antithamnionella miharai*, *Callophyllis rhynchocarpa*, *C. cristata*, *Tokidaea corticata*, *Ptilota filicina*, *Pterosiphonia bipinnata*, *Polysiphonia japonica*, *Gelidium vagum*, *Goniotrichum alsidii*, *Aerochaetium daviesii*, *Ectocarpus confervoides*, *Delamarea attenuata*, *Climacosorus pacifica*, *Sphacelaria furcigera*, *Leptonemateella fasciculata*, *Giffordia ovata*, *Chaetomorpha canabina*, *Ulothrix pseudoflaccida* и др. В течение года состав ассоциации меняется мало. Летом она обедняется.

Ас. *Ahnfeltia tobuchiensis* образована пластинами неприкрепленной анфельции. Сопутствующими видами в ней являются *Phyllophora orientalis*, *Ptilota filicina*, *P. phaeolocaroides*, *Chondrus pinnulatus*, *Laurencia nipponica*, *Corallina pilulifera*, *Farlowia irregularis*, *Tichocarpus crinitus*, *Rhodomenia pertusa*, *Laminaria cichorioides*, *Sargassum pallidum*, *Cystoseira crassipes*, *Agarum cribrosum*, *Ulva fenestrata*, *Chaetomorpha linum* и др. Эпифитно на анфельции растут *Antithamnionella miharai* и *Dermatolithon tumidulum*.

# ЛИТЕРАТУРА

- Богданова Л. Г. Водоросли, обитающие в местах произрастания анфельции в Приморье. — В кн.: Вопросы ботаники на Дальнем Востоке. Владивосток, 1969, с. 205—211.
- Васильченко С. В. Морские водоросли, помы для берегов Приморского края (Японского моря). — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1961, т. XIV, с. 94—107.
- Виноградова К. Л. К систематике порядка *Uloales* (Chlorophyta). — Бот. журн., 1969, т. 54, № 9, с. 1347—1355.
- Виноградова К. Л. О новых видах *Rhodomela* Ag. и *Polyscerea* J. Ag. из Берингова моря. — Новости сист. низш. раст., 1973а, т. 10, с. 22—28.
- Виноградова К. Л. К анатомии рода *Petalonia* Derb. et Sol. (*Scytosiphonales*). — Новости сист. низш. раст., 1973б, т. 10, с. 28—31.
- Виноградова К. Л. Ульвовые водоросли (Chlorophyta) морей СССР. Л., 1974. 112 с.
- Гурьянова Е. Ф., Гурьянова Е. Ф. Comparative research of biology of the littoral in the Far-Eastern seas. — Proc. Ninth Pacific Sci. Congress (1957), 1961, v. 19, p. 75—86.
- Гурьянова Е. Ф., Гурьянова Е. Ф. The influence of water movements upon the species composition and distribution of the marine fauna and flora throughout the Arctic and North Pacific intertidal zones. — Sarsia, 1968, N 34, p. 83—94.
- Гурьянова Е., Закс И., Ушаков П. Литораль западного Мурмана. — Исследования морей СССР, 1930а, вып. 41, с. 47—104.
- Гурьянова Е., Закс И., Ушаков П. Литораль Кольского залива. Ч. III. Условия существования на литорали Кольского залива. — Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 1930б, т. 60, вып. 2, с. 17—107.
- Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. — Исследования морей СССР, 1928, вып. 7—8. 511 с.
- Дерюгин К. М. Зоны и биоценозы залива Петра Великого (Японское море). — В кн.: Сборник, посвящ. научн. деят. Н. М. Киппича (1885—1939). М.—Л., 1939, с. 115—142.
- Зинова А. Д. Определитель бурых водорослей северных морей СССР. — М.—Л., 1953. 224 с.
- Зинова А. Д. Новые семейство, род и вид у бурых водорослей. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1954. Сер. II, вып. 9, с. 223—244.
- Зинова А. Д. Определитель красных водорослей северных морей СССР. М.—Л., 1955. 226 с.
- Зинова А. Д. К полиномии видов рода *Sphaerotrichia* Kütz. — Бот. журн., 1958, т. 43, № 10, с. 1462—1469.
- Зинова А. Д. Список морских водорослей Южного Сахалина и южных островов Курильской гряды. — Исследования дальневосточных морей СССР, 1959, вып. 6, с. 146—161.
- Зинова А. Д. Водоросли, помы для Японского моря. — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1960, т. XIII, с. 113—117.
- Зинова А. Д. Представители рода *Rhodoglossum* J. Ag. у советских берегов Тихого океана. — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1962, т. XV, с. 70—74.
- Зинова А. Д. Новый вид *Laminaria* у берегов Сахалина. — Новости сист. низш. раст., 1964, с. 125—138.
- Зинова А. Д. Представители сем. *Desmarestiaceae* (Rhodophyta) в северной части Тихого океана. — Новости сист. низш. раст., 1965, с. 78—97.
- Зинова А. Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.—Л., 1967. 398 с.
- Зинова А. Д. Дополнение к статье о новом виде ламинарии с о. Сахалина. — Новости сист. низш. раст., 1969, т. 6, с. 65—68.
- Зинова А. Д. Представители сем. *Desmarestiaceae* (Rhodophyta) в северной части Тихого океана. 2. — Новости сист. низш. раст., 1972а, т. 9, с. 65—82.
- Зинова А. Д. Новые и интересные виды красных водорослей из дальневосточных морей СССР. 1. — Новости сист. низш. раст., 1972б, т. 9, с. 82—87.
- Зинова А. Д., Макенко В. Ф. Новый вид рода *Phyllophora* (Rhodophyta) из Японского моря. — Новости сист. низш. раст., 1972, т. 9, с. 80—84.
- Зинова Е. С. О новых формах багряной водоросли *Phyllophora* Rupr. встречающихся в Тихом океане по побережью Сибири. — Бот. матер. Ин-та спор. раст. Главн. бот. сада РСФСР, 1922, т. 1, вып. 8, с. 119—123.
- Зинова Е. С. Водоросли Японского моря (бурные). — Изв. Тихоокеан. научн. пром. станции, 1929, т. 3, вып. 4, с. 63 с.
- Зинова Е. С. Водоросли Охотского моря с побережий Большого Шантарского острова. — Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 1930, т. 60, вып. 3, с. 81—125.
- Зинова Е. С. Водоросли Японского моря района острова Петрова. — Тр. Гидробиол. экп. ЗИН АН СССР 1934 г. на Японском море, 1938, вып. 1, с. 37—80.
- Зинова Е. С. Водоросли Японского моря. Красные водоросли (Rhodophyceae). — Тр. Тихоокеан. комитета, 1949, т. V, 184 с.
- Зинова Е. С. К флоре водорослей Японского моря. — Бот. матер. Отд. спор. раст. Бот. ин-та АН СССР, 1953, т. IX, с. 95—108.
- Зинова Е. С. Водоросли Охотского моря. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1954а. Сер. II, вып. 9, с. 239—310.
- Зинова Е. С. Водоросли Татарского пролива. — Тр. Бот. ин-та АН СССР, 1954б. Сер. II, вып. 9, с. 311—364.
- Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Черного моря. Киев, 1975. 246 с.
- Кусакни О. Г. К фауне и флоре осушенной зоны острова Кунашир. — Докл. 3-й конф. по исслед. фауны дальневост. морей. Япв. 1954 г. Тр. проблем. и тематич. совещ. (ЗИН АН СССР), 1956, вып. VI, с. 114—115.
- Кусакни О. Г. Некоторые закономерности распределения фауны и флоры в осушенной зоне южных Курильских островов. — Исследования дальневосточных морей СССР, 1961, вып. VII, с. 312—343.
- Макенко В. Ф. К систематике видов *Ahnfeltia* Fries на дальневосточных морях СССР. — Бот. журн., 1970а, т. 55, № 8, с. 1077—1088.
- Макенко В. Ф. Представители рода *Gymnoglossum* Mart. у советских берегов дальневосточных морей. — Новости сист. низш. раст., 1970б, т. 7, с. 91—99.
- Макенко В. Ф., Зинова А. Д. К исследованию *Nienburgia angusta* A. Zin. (Rhodophyta, Desmarestiaceae). — Новости сист. низш. раст., 1976, т. 13, с. 31—39.
- Мокшевский О. Б. Некоторые черты литоральной фауны материкового побережья Японского моря. — Докл. 3-й конф. по исслед. фауны дальневост. морей. Япв. 1954 г. Тр. проблем. и тематич. совещ. (ЗИН АН СССР), 1956, вып. VI, с. 116—121.
- Мокшевский О. Б. Географическая зональность типов морской литорали. — Журн. общ. биол., 1960, т. 21, № 2, с. 122—129.
- Перестенко Л. П. Род *Acanthophytia* J. Ag. на Мурманском побережье (Баренцево море). — Новости сист. низш. раст., 1965, с. 30—64.
- Перестенко Л. П. *Rhodomela larix* (Turn.) C. Ag. на советском побережье Тихого океана. — Новости сист. низш. раст., 1967а, т. 4, с. 141—149.
- Перестенко Л. П. О двух видах водорослей из рода *Rhodoglossum* J. Ag., обитающих в морях Дальнего Востока. — Новости сист. низш. раст., 1967б, с. 150—152.
- Перестенко Л. П. Водоросли залива Посета (Японского моря). 1. — Новости сист. низш. раст., 1968, с. 48—53.
- Перестенко Л. П. К биологии литоральной и сублиторальной зон материкового побережья Японского моря. — Бот. журн., 1969, т. 54, № 10, с. 1545—1557.
- Перестенко Л. П. Водоросли залива Посета, помы для флоры Южного Приморья и советских берегов Японского моря. — Исследования фауны морей, 1974, т. VIII (XVI), с. 7—21.
- Перестенко Л. П. Список флоры и фауны залива Посета Японского моря. Отделы: Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta, Embryophyta-Siphonogata. — Исследования фауны морей, 1971б, т. VIII (XVI), с. 303—305.
- Перестенко Л. П. О новых видах *Rhodomenia* Griseb. и *Odonthalia* Lyngb. (Rhodophyta). — Новости сист. низш. раст., 1973, т. 10, с. 61—68.
- Перестенко Л. П., Глоппеттис *furcata* (Post. et Rupr.) J. Ag. на северо-западном побережье Тихого океана. — Новости сист. низш. раст., 1975, т. 12, с. 152—160.
- Перестенко Л. П. Растения. — В кн.: Животные и растения залива Петра Великого. Л., 1976а, с. 133—174.
- Перестенко Л. П. Красные водоросли дальневосточных морей СССР. *Turnerella* Schmitz, *Opuntella* Kylin (Solieriaceae, Gigartinales). — Новости сист. низш. раст., 1976б, т. 13, с. 39—50.
- Перестенко Л. П. Род *Odonthalia* Lyngb. в морях Дальнего Востока. — Новости сист. низш. раст., 1977, т. 14, с. 33—41.



- Перестенко Л. П. О видах рода *Callophyllis* Kütz. (Kallymentaceae, Rhodophyta) в морях Дальнего Востока. — Новости сист. назв. раст., 1978а, т. 15, с. 30—37.
- Перестенко Л. П. К нахождению *Gracilaria testudin* (Sur.) J. Ag. в заливе Петра Великого (Японское море). — Новости сист. назв. раст., 1978б, т. 15, с. 37—39.
- Петров К. М. Подводные ландшафты Черноморского побережья Северного Кавказа и Таманского полуострова. — Изв. Всесоюз. географ. о-ва, 1960, т. XXII, вып. 5, с. 392—405.
- Петров К. М. Вертикальное распределение подводной растительности Черного и Каспийского морей. — Океанология, 1967, т. VII, вып. 2, с. 314—320.
- Петров Ю. Е. Род *Cystoseira* С. Ag. в дальневосточных морях СССР. — Новости сист. назв. раст., 1966, с. 96—99.
- Петров Ю. Е. Род *Sargassum* С. Ag. в дальневосточных морях СССР. — Новости сист. назв. раст., 1968, с. 42—48.
- Петров Ю. Е., Суховоева М. В. *Laminaria angustata* Kjellm. у берегов Приморского края. — Новости сист. назв. раст., 1969, т. 6, с. 44—47.
- Петров Ю. Е. Систематика некоторых дальневосточных видов *Laminaria* Lamour. — Новости сист. назв. раст., 1972, т. 9, с. 47—58.
- Петров Ю. Е. Обзорный ключ пород *Laminariales* и *Fucales* морей СССР. — Новости сист. назв. раст., 1974, т. 14, с. 153—169.
- Постолас А. Рупрехт Ф. Изображения и описания морских растений, собранных в Северном Тихом океане у берегов Российских владений в Азии и Америке. СПб., 1840. 22 с.
- Скарлато О. А., Голяков А. Н. и др. Состав, структура и распределение донных биопленок в прибрежных водах залива Посет (Японское море). — Исследования фауны моря, 1967, т. V (XIII), с. 5—9.
- Суховоева М. В. Распределение взрослых вдоль берегов Приморья. — Изв. ТИНРО, 1967, т. 61, с. 255—260.
- Суховоева М. В. Состояние запасов, распределение ламинарий и некоторых других водорослей у берегов Приморья. Владивосток, 1969. 25 с.
- Суховоева М. В. Водоросли сублиторали Южно-Курильского мелководья. — В кн.: Исследования по биологии рыб и промыслам. Океанол. Вып. 7, 1972, с. 88—99.
- Ушаков П. В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. — АН СССР, ЗИН, 1953. 459 с.
- Щапова Т. Ф. Донная флора литорали Японского моря. — Докл. 3-й конф. по систем. дальневост. морей. Изв. 1954 г. Пр. проблем. и тематич. совещ. (ЗИН АН СССР), 1956, вып. VI, с. 93—97.
- Щапова Т. Ф. Литоральная флора материкового побережья Японского моря. — Тр. Ин-та океанол. АН СССР, 1957, т. XXIII, с. 21—66.
- Abbott I. A. Studies in the foliose red algae of the Pacific Coast II. *Schizymenia*. — Bull. So. California Acad. Sci., 1967, v. 66, N 3, p. 161—173.
- Abbott I. A., Hollenberg G. J. Marine algae of California. Stanford, 1976. 827 p.
- Adey W. H., Johansen H. W. Morphology and taxonomy of *Corallinaceae* with special reference to *Clathromorphum*, *Mesophyllum* and *Neopolysiphon* gen. nov. (Rhodophyceae, Cryptonematales). — Phycologia, 1972, v. 11, N 2, p. 159—180.
- Agardh J. G. Species, genera and ordines algarum. V. II, p. I. Lundae, 1851. 351 p.
- Agardh J. G. Species, genera and ordines algarum. V. II, p. I. Lundae, 1851. 351 p.
- Ajisaka T., Umezaki I. The life history of *Sphaerotrachia divaricata* (Ag.) Kylin (Phaeophyta, Chordariales) in culture. — Japan. J. Phycol., 1978, v. 26, p. 53—69.
- Bert J.-J. Étude des *Callophyllis* (Rhodophyceae, Cryptonematales) des côtes de France. — Rev. gén. bot., 1967, t. 74, N 272, p. 5—29.
- Bliding C. A critical survey of european taxa in *Ulva* L. I. *Caposiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. — Opera bot. 1963, v. 8, 3, p. 1—160.
- Bliding C. A critical survey of european taxa in *Ulva* L. II. *Ulva*, *Ulvaria*, *Monostroma*, *Kormmannia*. — Bot. Notis., 1968, v. 121, N 4, p. 535—629.
- Bürgesen F. Marine algae from the Canary Islands. III. *Rhodophyceae*, p. 1. *Bangiales* and *Nemalionales*. — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Meddel., 1927, v. VI, N 6. 97 p.
- Borsje W. J. Taxonomy and life history of *Acrochaetium* species (Nemaliales, Rhodophyta). — Acta Bot. Neerl., 1973, v. 22, N 1, p. 79—80.
- Boudourcque Ch. P. et M. Denizot. Révision du genre *Peyssonnetia* (Rhodophyta) en Méditerranée. — Bull. Mus. d'Hist. Natur. de Marseille, 1975, t. XXXV, p. 7—92.
- Cabioch J. Le *Rhodophysemia feldmannii* nov. sp. et les *Rhodophysemia* (Rhodophyceae, Cryptonematales) de la région de Roscoff. — Botaniste, 1975, Sér. LVII, fasc. I—VI, p. 105—119.
- Cardinal A. Étude sur les *Ectocarpacées* de la Manche. — Nova Hedwigia, 1964, H. 45. 86 p.
- Chapman A. R. O. Species delimitation in the filiform, oppositely branched members of the genus *Desmarestia* Lamour. in the northern hemisphere. — Phycologia, 1972, v. 11, N 3/4, p. 225—232.
- Chen L. C.-M., McCallum J. J., Craigie J. S. The fine structure of the marine chrysophycean alga *Phaeosaccion collinsi*. — Canad. J. Bot., 1974, v. 52, N 7, p. 1621—1624.
- Chihara M. Life cycle of the bonnemaisoniacean algae in Japan (I). — Sci. Repts Tokyo Kyōiku Daigaku. Sect. B, 1961, v. 10, N 153, p. 121—153.
- Chihara M., Yoshizaki M. The thallus structure and reproductive system of *Aplocheilanthus caespitosus* (Cryptonematales, Rhodophyta). — Bot. Mag. Tokyo, 1971, v. 84, N 995, p. 319—325.
- Chihara M., Yoshizaki M. Bonnemaisoniaceae: their gonimoblast development, life history and systematics. — In: Contribution to the Systematics of Benthic Marine Algae of the North Pacific, Kobe, Japan, 1972, 243—251.
- Collins F. S., Holdard L., Setchell W. A. Phycobolae Boreali-Americanae. Fasc. XIX (Exsicc.). Malden, Massachusetts, 1902. N 901—950.
- Conway E., Knaggs F. W. Contribution to our knowledge of the genus *Rhodochorton*: 1. *R. purpureum*. — Soms Contemp. Studies in Marine Sci. London, 1966, p. 195—203.
- Crouan P. L. et H. M. Florule du Finistère. Paris, 1867. 262 p.
- Danguard P. Étude du *Leptanemella fasciculata* (Reinke) Silva et de son développement en culture. — Botaniste, 1968, Sér. LI, fasc. I—VI, p. 117—130.
- Denizot M. Les algues Floridées encroûtantes (à l'exclusion des Corallinales). Paris, 1968. 310 p.
- Edelstein T. The life history of *Gloiothrona capillaris* (Hudson) Carmichael. — Phycologia, 1970, v. 9, N 1, p. 55—59.
- Ercegović A. La flore sous-marine de l'île de Jabuka. — Acta Adriatica, Split, 1957a, v. VIII, N 8, p. 1—130.
- Ercegović A. Principes et essai d'un classement des étages benthiques. — Recueil des trav. Stat. marine d'Endoume, Marseille, 1957b, fasc. 23, 17—21.
- Farnham W. F., Fletcher R. L. The occurrence of *Porphyridiscus similans* Batt. phase in the life history of *Anhelitia plicata* (Huds.) Fries. — Brit. Phycol. J., 1976, v. 11, N 2, p. 183—190.
- Funahashi S. Marine algae from Vladivostok and its vicinity. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1966, v. XIV, N 3, p. 127—145.
- Gardner N. L. New *Rhodophyceae* from the Pacific coast of North America. III. — Univ. Calif. Publ. Bot., 1927, v. 13, N 16, p. 333—368.
- Greville R. K. Algae Britannicae or Descriptions of the marine and other articulated plants of the British Islands belonging to the order Algae. Edinburgh, 1830. 218 p.
- Hamel G. Phycophycées de France. Paris, 1931—1939. XLVI p. 432 p.
- Hoek C. van, F. Lindeboom A. The life history of *Sphaerolalia jurcigera* Kütz. (Phaeophyceae). — Blumea, 1968, v. XVI, N 1, p. 193—242.
- Hooper R. South G. R. A taxonomic appraisal of *Callophyllis* and *Euthoria* (Rhodophyta). — Brit. Phycol. J., 1974, v. 9, N 4, p. 423—428.
- Huber J. Contributions à la connaissance des Chaetophorales épiphytes et endophytes et de leurs affinités. — Ann. sci. nat. Bot. Sér. 7, 1892, t. 16, p. 265—359.
- Inagaki K. Some marine algae recently discovered in Japan and new to science. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1935, v. I, N 1, p. 41—49.
- Inagaki K. A systematic study of the order Chordariales from Japan and its vicinity. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1958, v. IV, N 2, 197 p.
- Johansen H. W. *Bastella*, a genus of articulated corallines (Rhodophyta, Cryptonematales) in the eastern Pacific. — Phycologia, 1971, v. 10, N 4, p. 381—396.
- Kaneko T., Masaki T. *Schizosira minima*, a new species of marine algae from Rishiri Island, Hokkaido. — J. Japan. Bot., 1973, v. 48, N 6, p. 168—172.
- Kanno R., Matsubara S. Studies on *Anhelitia plicata* var. *tobuchiensis*. Rept. 1. Research on the lake Tobuchi, Saghalien and *Anhelitia plicata* var. *tobuchiensis* var. nov. — J. Fish. School Fish. Hokkaido Imp. Univ., 1932, N XXXV, p. 97—132.
- Kermatrec A. A propos d'une éventuelle parenté de deux Chlorophytes marines: *Acrochaete repens* et *Bolboecoleon piliferum* (Chaetophorales/Ulvothrales). — Cah. biol. mar., 1970, t. XI, N 4, p. 485—490.
- Kjellman F. R. Om Beringhavets alglora. — Kgl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl., 1889, Bd 23, N 8, s. 1—88.
- Kjellman F. R. Japaniska arter af släktet *Porphyra*. — Bilh. till Sv. Vetensk.-Akad. Handl., 1897, Bd 23, Adf. III, N 34. 43 S.
- Knoepfeler-Peguy M. Le genre *Actinotopora* Bornet 1891 (Phaeophyceae-Ectocarpales). — Vie et Milieu, 1974, A 24, N 4, p. 43—72.
- Kornmann P. Der Formenkreis von *Actinotopora crinita* (Carm.) nov. comb. — Helgoländer wiss. Meeresunters., 1953, Bd 4, S. 205—224.
- Kornmann P. Zur Kenntnis der *Porphyra*-Arten von Helgoland. — Helgoländer wiss. Meeresunters., 1961, Bd 8, H. 1, S. 176—192.

Kornmann P. Eine Revision der Gattung *Aerostiphonia*. — Helgoländer wiss. Meeresunters., 1902, Bd 8, H. 2, S. 219—242.

Kuchel N. F. Fragmente einer Monographie der Phaeosporae. — Wiss. Meeresunters., N. F., Abt. Helgoland, 1929, Bd 17, (Abh. 4), 93 S.

Kurogi M. Species of cultivated *Porphyra* and their life histories (Study of the life history of *Porphyra* II). — Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Labor., 1931, N. 48, 115 p.

Kurogi M. Systematics of *Porphyra* in Japan. — In: Contribution to the Systematics of Benthic marine Algae of the North Pacific, Kobe, Japan, 1972, p. 167—192.

Kurogi M. On the scientific name of *Numehanoria*, a delesseriacean red alga. — Japan. J. Phycol., 1979, v. 27, N. 4, p. 213—215.

Kützinger F. T. Species algarum. Lipsiae, 1849, 922 p.

Kylin H. Studien über die Delesseriaceen. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1924, Avd. 2, Bd 20, N. 6, 111 S.

Kylin H. The marine red algae in the vicinity of the biological station at Friday Harbor, Wash. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1925, Avd. 2, Bd 21, N. 9, 87 p.

Kylin H. Die Floridenordnung *Gigartinales*. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1932, Avd. 2, Bd 28, N. 8, 88 S.

Kylin H. Die Phaeophyceenordnung *Chordariales*. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1940, Avd. 2, Bd 36, N. 9, 67 S.

Kylin H. Californische Rhodophyceen. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1941, Avd. 2, Bd 37, N. 2, 51 p.

Kylin H. Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1944, Avd. 2, Bd 40, N. 2, 104 S.

Kylin H. Die Phaeophyceen der schwedischen Westküste. — Lunds Univ. Årsskr., N. F., 1947, Avd. 2, Bd 43, N. 4, 93 S.

Lebednik P. A. The *Corallinales* of northwestern North America. I. *Clathromorphum* Foslie emend. Adey. — Syesis, 1977, v. 9, p. 59—112.

Lewright T. Submarine light and algal shore zonation. — In: Light Ecol. Factor. Oxford, Blackwell Sci. Publ., 1966, p. 305—318.

Masaki T. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1968, v. 16, N. 12, 80 p.

Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. II. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1969a, v. 10, N. 4, p. 285—290.

Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. III. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1969b, v. 11, N. 2, p. 37—42.

Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. IV. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1969, v. 11, N. 4, p. 188—189.

Masaki T., Tokida J. Studies on the *Melobesioideae* of Japan. VI. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1963, v. 14, N. 1, p. 1—6.

Masuda M. On a new red algal genus *Pseudorhododiscus*. — Acta Phytotax. Geobot., 1976, v. 27, N. 5—6, p. 123—132.

Masuda M., DeCew C., West J. A. The tetrasporophyte of *Gymnogonium flabelliformis* Harvey (*Gigartinales*, *Phyllophoraceae*). — Japan. J. Phycol., 1979, v. 27, N. 2, p. 63—73.

Masuda M., Ohta M. The life history of *Rhodophyllum georgii* Batters (*Rhodophyta*, *Cryptonematales*). — J. Japan. Bot., 1975, v. 50, N. 1, p. 1—10.

Masuda M., Umezaki I. On the life history of *Nemalion vermiculatum* Suringar (*Rhodophyta*) in culture. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1977, v. 25, suppl., p. 129—136.

McLachlan J., Chen L. C.-M., Edelstein T., Craigie J. J. Observations on *Phaeosaccion collinsi* in culture. — Canad. J. Bot., 1971, v. 49, N. 4, p. 563—566.

Mikami H. On the development of the female organs of *Farlowia irregularis* Yamada and *Neodileia yendoana* Tokida. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1957, v. 5, N. 4, p. 14—20.

Mikami H. A systematic study of the *Phyllophoraceae* and *Gigartinales* from Japan and its vicinity. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1965, v. V, N. 2, p. 181—285.

Mikami H. On the reproductive organs in *Aerostorium yendo* Yamada. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1970a, v. XVIII, N. 2, p. 60—66.

Mikami H. On the apical segmentation and the procarp in *Laingia pacifica* Yamada. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1970b, v. XVIII, N. 2, p. 67—71.

Mikami H. On *Pseudophycodurus raioukai* Tokida. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1971a, v. XIX, N. 2, p. 39—43.

Mikami H. New knowledge on *Hypophyllum middendorffii* (Rupr.) Kylin. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1971b, v. XIX, N. 3, p. 85—89.

Mikami H. *Congregatocarpus*, a new genus of the Delesseriaceae (*Rhodophyta*). — Bot. Mag. Tokyo, 1971c, v. 84, N. 994, p. 243—246.

Mikami H. On *Delesseria violacea* (Harvey) Kylin. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1972a, v. XX, N. 2, p. 54—58.

Mikami H. On the systematic position of *Myrionigma yezoensis* Yamada et Tokida. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1972b, v. XX, N. 1, p. 14—19.

Mikami H. On the procarp and the male plant in *Brachioglossum nanum* Inagaki. — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1973, v. XXI, N. 1, p. 24—28.

Miki S. On the Sea-grasses new to Japan. — Bot. Mag. Tokyo, 1932, v. 46, N. 552, p. 774—788.

Miki S. On the Sea-grasses in Japan (I). *Zostera* a. *Phyllospadix*, with special reference to morphological and ecological characters. — Bot. Mag. Tokyo, 1933, v. 47, N. 564, p. 842—852.

Miyabe K. On the *Laminariaceae* of Hokkaido. — J. Sapporo Agric. Coll., 1957, v. 1, 50 p.

Molinier R. Étude des bioécènes marines du Cap Corse. — Vegetatio, 1960, v. IX, fasc. 3, p. 121—192.

Nagai M. Marine algae of the Kurile Islands. I. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ., 1940, v. XLVI, pt. 1, p. 1—137.

Nagai M. Marine algae of the Kurile Islands. II. — J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ., 1941, v. XLVI, pt. 2, p. 139—340.

Nakamura Y. Species of the genera *Ceramium* and *Campylaphora*, especially those of Northern Japan. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1965, v. V, N. 2, p. 149—180.

Nakamura Y., Tawakaki M. The life history of some species of the *Seytaphonales*. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1975, v. VI, N. 2, p. 57—93.

Newton L. A handbook of the British Seaweeds. London, 1931, 478 p.

Nielsen R., Pedersen P. M. Separation of *Synecrobia reinkei* nov. gen., nov. sp. from *Prinschmetzia scutata* (*Chlorophyceae*, *Chaetophoraceae*). — Phycologia, 1977, v. 16, N. 4, p. 411—416.

Noda M. Some new species of marine algae from the northeastern coast of Japan Sea. — Sci. Repts. Niigata Univ. Ser. D (Biol.), 1971, N. 8, p. 53—59.

Ohmi H. The species of *Gracilaria* and *Gracilaropsis* from Japan and adjacent waters. — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1958, v. 8, N. 1, 66 p.

Ohta T. Some new and rare marine algae from Tsugaru Straits between Honshu and Hokkaido. — Sci. Repts. Niigata Univ. Ser. D (Biol.), 1973, N. 10, p. 11—28.

Okamura K. New or little known algae from Japan. — Bot. Mag. Tokyo, 1895, v. 9, N. 106, p. 472—482.

Okamura K. Icones of Japanese algae. Tokyo, 1907a, v. I, N. 1, p. 1—22; 1907b, v. I, N. III, p. 51—64; 1907c, v. I, N. V, p. 65—92; 1908, v. I, N. VIII, p. 147—177; 1909a, v. I, N. X, p. 233—257; 1909b, v. II, N. III, p. 41—46; 1909c, v. II, N. 3, p. 41—65; 1910a, v. II, N. IV, p. 77—87; 1910b, v. II, N. 5, p. 89—98; 1910c, v. II, N. VII, p. 109—125; 1912a, v. II, N. IX, p. 143—165; 1912b, v. II, N. X, p. 167—186; 1913a, v. III, N. III, p. 39—54; 1913b, v. III, N. IV, p. 55—98; 1914a, v. III, N. V, p. 79—98; 1914b, v. III, N. VI, p. 99—119; 1916, v. IV, N. II, p. 21—40; 1921a, v. IV, N. V, p. 63—112; 1921b, v. IV, N. VII, p. 127—149; 1922, v. IV, N. IX, p. 173—205; 1926, v. V, N. VII, p. 117—131; 1930, v. VI, N. III, p. 19—27; 1931, v. VI, N. V, p. 39—46; 1933, v. VII, N. 1, p. 9—16.

Okamura K. On *Gelidium* and *Pterocladia* of Japan. — J. Imp. Fish. Inst. Tokyo, 1934, v. XXIX, N. 2, p. 47—67.

Okamura K., Nippon Kaiko-shi (Marine algal flora of Japan). Tokyo, 1936, 964 p.

Olthoff J. P. Morphologie und Biologie der Algen. Bd 2. *Phaeophyceae* — *Rhodophyceae*. Jena, 1922, 439 S.

Pedersen P. M. On the systematic position of *Delamarea attenuata* (*Phaeophyceae*). — Brit. Phycol. J., 1974, v. 9, N. 3, p. 313—318.

Pérez J.-M. Les études de biologie benthique méditerranéenne et leur incidence générales. — Ann. soc. roy. zool. Belgique, 1959, v. 89, N. 1, p. 171—181.

Pérez J.-M. Océanographie biologique et biologie marine. I. La vie benthique. Paris, 1961, 544 p.

Pérez J.-M. L'étagement des formations benthiques du système littoral. — Publ. stat. zool. Napoli, 1962, v. 32, suppl., p. 30—43.

Pérez J.-M., Dorez L. Océanographie biologique et biologie marine. T. 2. La vie pelagique. Paris, 1963, 514 p.

Polanšek A. R., West J. A. Culture and hybridization studies on *Pterocladia* (*Rhodophyta*) from Alaska and California. — J. Phycol., 1975, v. 2, N. 4, p. 434—439.

Reinke K. Atlas deutscher Meeresalgen. H. I. Berlin, 1889, S. 1—34, Taf. 1—25, 439.

Reinke K. Comparative investigations on the life-histories and reproduction of some species in the siphonous green algal genera *Bropsis* and *Derbesia*. Groming, 1975, 130 p.

Rosenvinge L. K. The marine algae of Denmark. Part I. Introduction. *Rhodophyceae*, I. (*Bangiales* and *Nemalionales*). — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Skr., 7, 1946, v. 1, (Bangiales and Nemalionales). — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Skr., 7, 1946, v. 1, (Bangiales and Nemalionales). — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Skr., 7, 1946, v. 1, (Bangiales and Nemalionales).

Rosenvinge L. K. The marine algae of Denmark. Part II. *Rhodophyceae* II. (*Cryptophyceae*). — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Skr., 7, 1947, v. 2, (Cryptophyceae). — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Skr., 7, 1947, v. 2, (Cryptophyceae).



Rosenvinge L. K. The marine algae of Denmark. Contribution to their natural history. Part III. *Rhodophyceae* III (*Ceramiales*). — Mém. Acad. Roy. Sci. et Lettr. Danemark, Copenhagen, 1923–24. Sér. 7, t. VII, N 3, p. 285–486.

Rosenvinge L. K., Lund S. The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. V. II. *Phaeophyceae*, I. *Ectocarpaceae* and *Acetabulariaceae*. — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skr., 1941, Bd II, N 4, 73 p.

Rosenvinge L. K., Lund S. The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. V. II. *Phaeophyceae* II. *Corynophylloaceae*, *Chordariaceae*, *Sporochneaceae*, *Desmarestiaceae*, *Arthrocladiaceae*, with supplementary comments on *Elachistaceae*. — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skr., 1943, Bd II, N 6, 59 p.

Rosenvinge L. K., Lund S. The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. V. II. *Phaeophyceae*, III. *Encoeliaceae*, *Myrtilariaceae*, *Giraudiaceae*, *Striaraceae*, *Dictyosphaeraceae*, *Chordaceae* and *Laminariaceae*. — Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Skr., 1947, Bd IV, N 5, 99 p.

Ruprecht F. J. Algae Ochotenses. St.-Petersburg, 1850, 243 S.

Saito Y. Studies on Japanese species of *Laurencia* with special reference to their comparative morphology. — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1967, v. 15, N 1, 81 p.

Sakai Y. On some species of *Spongomorpha* from Hokkaido, Japan. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1954, v. 4, N 1, p. 71–82.

Sakai Y. The species of *Cladophora* from Japan and its vicinity. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1954, v. 5, N 1, p. 1–104.

Saunders A. Paper from the Harriman Alaska Expedition. XXV. The algae. — Proc. Washington Acad. Sci., 1901, v. III, p. 391–486.

Sauvageau C. Note sur l'*Ectocarpus pusillus* Griffiths. — Journ. de Bot., 1895, t. IX, N 15–17, p. 274–291.

Sauvageau C. Sur le développement de quelques Phéopores. — Bull. Stat. Biol. Archon., 1929, v. 26, p. 429–477.

Seagel R. F. Marine algae of British Columbia and Northern Washington. Part I. *Chlorophyceae* (Green Algae). — Nat. Mus. Canada, 1966, Bull. 207. Biol. Ser., N 74, 257 p.

Schotter G. Recherches sur les Phylloporées. — Bull. Inst. océanogr. Monaco, 1968, v. 67, N 1983, 99 p.

Sears J. P. Developmental morphology and systematics of the siphonaceous green alga *Blattophyza ritzopus*. — J. Phycol., 1967, v. 3, suppl., p. 3.

Segi T. Systematic study of the genus *Polydora* from Japan and its vicinity. — J. Fac. Fish. Prefect. Univ. Mie, 1951, v. 1, N 2, p. 169–272.

Setchell W. A., Gardner N. L. The marine algae of the Pacific coast of North America. II. *Chlorophyceae*. — Univ. Calif. Publ. Bot., 1920, v. 8, N 2, p. 139–375.

Setchell W. A., Gardner N. L. The marine algae of the Pacific coast of North America. III. *Melanophyceae*. — Univ. Calif. Publ. Bot., 1925, v. 8, p. III, p. 383–898.

Silva P. C. The genus *Codium* in California with observations on the structure of the walls of the utricle. — Univ. Calif. Publ. Bot., 1951, v. 25, N 2, p. 79–114.

Smith G. M. Marine algae of the Monterey peninsula. California. Stanford, 1944, 622 p.

South G. R. Aspects of the development and reproduction of *Acrochaete repens* and *Bolboleonea piliferum*. — Canad. J. Bot., 1968, v. 46, N 2, p. 101–113.

Sparling S. R. The structure and reproduction of some Members of the *Rhodomeniaceae*. — Univ. Calif. Publ. Bot., 1957, v. 29, N 3, p. 319–381.

Steeghsa H., Vrooman M. The morphology and life history of *Acrochaetium densum* (Drew) Papenfuss (*Rhodophyta*, *Nemaliales*). — Acta Bot. Neerl., 1976, v. 25, N 4, p. 257–280.

Suringar W. F. R. *Algarum japonicarum musaei* botanici Lugduno-Batavi, index praecursorius. — Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi, 1867, v. 3, p. 256–259.

Suringar W. F. R. *Algae japonicae musaei* botanici Lugduno-Batavi. Harlem, 1870, 39 p.

Tanaka T. The genus *Hypnea* from Japan. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1941, v. II, N 2, p. 227–250.

Tanaka T. The systematic study of the Japanese *Protolloriceae*. — Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ., 1952, v. 2, N 2, 92 p.

Tazawa N. A study of the male reproductive organ of the Florideae from Japan and its vicinity. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 1975, v. VI, N 2, p. 95–179.

Tokida J. *Rhodophyllis capillaris* sp. nov. and some other red-algae on an atehate hydroid. — Suisangakki-Zasshi, Sapporo, 1932a, N 35, p. 12–15.

Tokida J. The marine algae from Robben Island (Kahyo-To) Saghalien. — Bull. School Fish. Hokkaido Imp. Univ., 1932b, v. II, 34 p.

Tokida J. On two new species of *Anthamnia* from Japan. — Transact. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1932c, v. XII, pt. 2/3, p. 105–113.

Tokida J. Phycological observations I. — Transact. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1934, vol. XIII, pt. 3, p. 196–202.

Tokida J. Phycological observations V. — Transact. Sapporo Nat. Hist. Soc., 1942, v. XVII, pt. 2, p. 82–95.

Tokida J. On so-called *Dilsea edulis*. — Bot. Mag. Tokyo, 1943, v. LVII, N 674, p. 93–97.

Tokida J. Notes on some new or little known marine algae, 1. — J. Japan. Bot., 1947, v. 21, N 7–12, p. 427–430.

Tokida J. Notes on some new or little known marine algae (3). — J. Japan. Bot., 1948, v. 22, N 7–9, p. 100–106.

Tokida J. The marine algae of Southern Saghalien. — Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1954, v. 2, N 1, 264 p.

Tokida J., Matsukawa T. Studies on the *Melobesiodae* of Japan. 1. — Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 1959, v. 10, N 2, p. 83–86.

Umezaki I. The tetrasporophyte of *Nemalion vermiculare* Suringar. — Rev. Algol., 1967, N 1, p. 19–24.

Umezaki I. The germination of tetraspores of *Hildenbrandia prototypus* Nardo and its life history. — J. Japan. Bot., 1963, v. 34, N 1, p. 17–28.

Umezaki I. The life history of *Hyalophyllum caespitum* (Dumontetia), *Rhodophyta*. — J. Japan. Bot., 1972, v. 47, N 9, p. 277–288.

West J. A. The life histories of *Rhodochorton purpureum* and *R. tenue* in culture. — J. Phycol., 1969, v. 5, N 1, p. 12–21.

West J. A. A monoeicous isolate of *Rhodochorton purpureum*. — J. Phycol., 1970, v. 6, N 4, p. 358–370.

Wittrock V. Nordstedt O. Algae aquae dulcis exsiccatae praecipue Scandinaeviae quas adjectis algis marinis Chlorophyllaceis et Phycocromaceis. Fasc. 22, Stockholmiae, 1893, N 1001–1050.

Wynne M. J. Life history and systematic studies of some Pacific North American *Phaeophyceae* (brown algae). — Univ. Calif. Publ. Bot., 1969, v. 50, 88 p.

Wynne M. J. Marine algae of Anichika Island (Aleutian Islands). 1. *Delesseriaceae*. — Syesis, 1970, v. 3, p. 95–144.

Wynne M. J. Concerning the phaeophyceae genera *Anatilis* and *Heterochordaria*. — Phycologia, 1971, v. 10, N 2/3, p. 169–175.

Yamada Y. Report of the biological survey of Mutsu bay 9. Marine algae of Mutsu bay and adjacent waters. — Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 1928, Ser. 4 (Biol.), 3, fasc. I, p. 497–557.

Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. I. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, 1930, v. I, N 1, p. 28–36.

Yamada Y. Notes on *Laurencia*, with special reference to the Japanese species. — Univ. Calif. Publ. Bot., 1931, v. 16, N 7, p. 185–310.

Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. III. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, 1932a, v. I, N 3, p. 109–123.

Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. IV. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, 1932b, v. II, N 2, p. 267–276.

Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. V. — J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. Ser. V, 1933, v. II, N 3, p. 277–285.

Yamada Y. Marine algae from Urup. The middle Kuriles, especially from the vicinity of Iema bay. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1935a, v. 4, N 1, p. 1–26.

Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. VI. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1935b, v. 1, N 1, p. 27–35.

Yamada Y. Notes on some Japanese Algae. VII. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1935c, v. II, N 1, p. 117–130.

Yamada Y. Notes on some Japanese algae IX. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1941, v. II, N 2, p. 195–215.

Yamada Y., Tanaka T. Marine algae in the vicinity of the Akkeshi marine biological station. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1944, vol. III, N 1, p. 47–77.

Yamada Y., Tatematsu M. New findings on the life history of *Monostroma zosterioides* Tilden. — Sci. Pap. Inst. Alg. Res. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ., 1965, v. V, N 2, p. 105–117.

Yendo K. Corallineae verae japonicae. — J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Japan, 1902, v. XVI, p. 2, 36 p.

Yendo K. The Fucaceae of Japan. — J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Japan, 1907, v. XXI, Art. 12, 174 p.

Yendo K. Novae algae japonicae. Decas I–III. — Bot. Mag. Tokyo, 1920, v. 34, N 397, p. 1–12.

Yoshida T. Sur un genre nouveau, *Tokidara* (*Ceramiales*, *Rhodophytes*) du nord du Japon. — Bull. Muséum Nat. d'Hist. Nat., 3 sér., 1973, N 189, p. 61–70.

Yoshida T. Nomenclatural notes on some Japanese marine algae (2). — Bull. Japan. Soc. Phycol., 1977, v. 25, p. 71–74.

Yoshida T. A new genus *Kurogia* (*Delesseriaceae*, *Rhodophyta*) from Hokkaido, northern Japan. — Japan. J. Phycol., 1979, v. 27, N 2, p. 83–89.

# УКАЗАТЕЛЬ РУССКИХ НАЗВАНИЙ ВОДОРΟΣЛЕП

Агарум 162  
азиатская (Эптероморфа решетчатая) 181  
азиатская (Холлбергия) 87, 191  
Акинетоспора 131, 132  
Акрисифония 173  
Акрисифоновые 173  
Акрисоритум 108  
Акротрикс 146  
Акротриковые 146  
Акрохете 183  
Акрохетевые 32  
Акрохетитум 32  
Альсидия (Гонотрихитум) 26  
Аларевые 162  
Амавса (Гелидиум) 37  
Аналитис 146  
Антитампон 86  
Антитампонелла 89  
Авфелия 68  
Арескута (Церамрум) 92, 93  
Аспероккоксовые 151  
аспленевидная (Неопилота) 99

Багтяевые 26, 27  
Багтя 27  
беспорядочный (Гелидиум) 37  
бичевидная (Хорлария) 144  
Бластофиза 187  
Блестный (Саргассум) 169  
Блестный (Хлорария) 180  
Блудная 177  
Болбоколеон 183  
Боннемезониевые 85  
Борельная (Поллерея) 142  
Бородавчатая (Грацилария) 67  
Босселла 49  
Бранхиоглоссум 99  
Бриосиенные 185  
Бриосиен 185  
Бурные водоросли 129

вальковатая (Одониталлия) 119, 120  
веревчатая (Гимногитус) 71  
веревчатая (Каллофиллис) 60  
воздушный (Дерматолитон) 51  
вилконосная (Фанеллария) 163  
вилчатый (Гайопелетис) 54  
волнистая (Протогонострома) 178  
волосконосная (Вобоктолеон) 184  
волосовидная (Гайосифония) 52  
волосовидный (Родофиллис) 65, 66  
восточная (Филлофора) 69

Гайралея 178  
Галоптерис 194  
Галотрикс 137  
Гарвея (Пейсонелля) 43  
Гелидиевые 36  
Гелидиум 36  
Гетеросифония 110  
Гигартиновы 62, 72  
Гидротит 49  
Гильдсбрандиевые 41  
Гильдсбрандия 41  
Гимногитус 71  
гипневидная (Кампилефора) 96  
Гипселевые 66  
Гипсия 66  
Гипсифиллум 102  
Гиффордия 131  
Гайопелетис 53  
Гайосифония 52  
Гайосифоновые 52  
Гонотрихитовые 26  
Гонотрихитум 26  
Грателузия 55  
Грацилариевые 67  
Грацилария 67  
гребенчатый (Каллофиллис) 60  
грибовидная (Ламиния) 147  
Гурьяновой (Ламиния) 160, 161  
густолистная (Хондрия) 123

Давие (Акрохетитум) 33  
Давиенные 109  
Давия 109  
двувершинная (Птеросифония) 112  
Деламарен 150  
Делесериевые 99  
Делесерия 100  
Деломатта (Церамрум) 92, 93  
Дерматолитон 50  
дернишная (Хлалосифония) 39  
Десмарестиевые 157  
Десмарестия 157  
Диктотрикс 167  
Диктосифон 151  
Диктосифоновые 149, 151  
Диктота 146  
Диктотомы 166  
Диктисея 40  
Дихлория 158  
дихотомая (Диктота) 186  
дихотомый (Родофиллис) 65  
длинноклетчатая (Ралфиза) 147, 148, 193

драпарнальдиевидный (Ламинарикоколакс) 133  
Дюмонтиевые 38  
Дюмонтия 38  
Евдесме 141

желваковидный (Галосактин) 82, 83  
жесткий (Галоптерис) 165  
заостренная (Халимения) 55  
защитная (Родомела) 120, 121, 192  
зеленая (Дихлория) 158  
зеленоватый (Евдесме) 141  
Зеленые водоросли 172  
Зеленые водоросли 128  
Зондера (Акрисифония) 173  
зостеролая (Кормания) 177  
зостеролая (Фосилелла) 47  
зостеролистная (Петалония) 153

извилистая (Эптероморфа) 181, 182  
изящная (Родофизма) 44  
изометная (Колломения) 156  
Иридея 77  
исчезающий (Фукус) 170  
Изоэская (Порфира) 29  
Изоэский (Кодиум) 187  
Изоэский (Нитифиллум) 108  
Изоэский (Планитампнов) 88  
Иендо (Акрисоритум) 438  
Иендо (Неодисея) 40  
Иендо (Полисифония) 114, 115

Каллименевые 58  
Каллимения 58  
Каллофиллис 59  
Кампилефора 94  
Капсифония 178  
Капсифоновые 178  
кимирыйский (Церамрум) 92  
кистевидный (Родохортон) 34  
кислородная (Хроспора) 175  
кишечниковый (Меланосифон) 151  
Кладостефус 165  
Кладофора 188  
Кладофоровые 188  
Клатроморфум 46  
Кламмокорус 132  
клатомовидный (Каллофиллис) 59  
Кодиевые 186  
Кодиум 186  
Коплодесме 152  
Космофора 168  
коккофоры (Элахиаста) 137  
коленчатый (Ситосифон) 154  
Коллиния (Феосактин) 128  
Колломения 155  
Контратрикс 103  
Кондо (Церамрум) 92, 94  
конопидная (Хетоморфа) 190  
кониферообразный (Эктокарпус) 130  
Кораллина 50  
Кораллиновые 45  
Корнофиза 139  
Корнофисея 138  
корнофиза (Бластофиза) 188  
Кормания 177  
корочка (Токида) 90  
коротковолосистая (Токида) 90, 91, 191  
косматая (Акинетоспора) 132  
косматый (Тихокарпус) 53

Костария 161  
красивая (Кладофора) 189  
красивая (Курогия) 164  
Красные водоросли 26  
Криптономиевые 38, 54  
кроточная (Шампия) 83  
крупноклетчатый (Капсифония гренландская) 179  
Круриевые 62  
Круриелла 43, 44  
Крурия 62  
крючконосная (Боннемезония) 85  
курильская (Десмарестия) 157, 158  
Курогия 164  
Куроме (Папифусселла) 141

Ламинариевые 159  
Ламинарикоколакс 133  
Ламиния 159  
Ланселлора (Коккофора) 168  
Леатеизия 140  
леановидная (Петалония) 153  
Лептонемацелла 138  
линия (Эптероморфа) 181  
Литогамитум 45  
Литофиллум 51, 52  
ложкоподовый (Элатрикс) 172  
Ломентария 84  
ломный (Кодиум) 187  
Лорансия 124  
лыльная (Хетоморфа) 190

маленькая (Балдингия) 178  
маленькая (Олувиелла) 65, 191  
маленький (Шазерия) 107  
маршанцевидная (Симфнокладия) 113  
Мастокарпус 72  
матовая (Кладофора) 189  
Меланосифон 151  
мелконкальная (Делесерия) 100  
мелкая (Босселла) 49  
Мертенса (Турнерелла) 63  
Миллеллора (Гипсифиллум) 103  
Микрокладия 86  
микроморус (Сорокарпус) 135  
микроспорный (Галосактин) 82  
Михары (Антитампон) 169  
Милбе (Саргассум) 169  
многочлостный (Фидокрис) 106  
Монострома 175  
Моностромовые 175  
Морimoto (Ивическия) 127  
Морроу (Полисифония) 114, 116  
мутовчатый (Кладостефус) 165  
мушкетер (Фосилелла) 47, 48  
мископская (Эритротрихия) 27

Наган (Псевдохлора) 146  
Немалоние 32, 35  
Немалон 35  
Нематомые 62  
Неодисея 40  
неодоридная (Леатеизия) 140  
Неопилота 98  
неправильная (Фарония) 40  
неправильная (Фельдмания) 131  
нервномерностная (Порфира) 31, 193  
низкий (Акрохетитум) 33  
низкорослый (Бранхиоглоссум) 100  
нижескопый (Бранхиоглоссум) 125  
нижескопый (Псевдорозидискус) 100  
нитидная (Хорла) 159  
Нитифиллум 107



обмачивая (Хондрия) 123  
 обмачивая (Питрохотон) 49  
 округлый (Поллиде) 41  
 Одопаллия 118  
 Оупителла 64  
 отклоненный (Клатроморф) 46  
 охотская (Одопаллия) 119  
 охотская (Порфира) 31

Пальмария 80  
 Папифуссиелла 140  
 папоротниковидная (Птилода) 97  
 Пейсопеллея 42  
 Пейсонелла 42  
 Пельвения 171  
 перепутанная (Трайлиелла) 86  
 перепутанная (Улотрикс) 173  
 перистая (Эптероморфа) 181, 182  
 перистая (Лорансия) 126  
 перистая (Сфацелария) 164  
 перистая (Хондрия) 125, 126  
 перистоадренная (Ундария) 163  
 перистый (Прионис) 136  
 перистый (Хондрус) 74  
 пестрая (Порфира) 32  
 Петалония 153  
 Пилабелла 120  
 Платиглауций 88  
 повислый (Улотрикс) 172  
 подорожниковидная (Пунктария) 149  
 ползучий (Акрохете) 183  
 Полидемы 41  
 Полидема 41  
 полисифония (Хорекколакс) 61  
 Полисифония 114  
 Политретус 135  
 Полицера 142  
 Порфира 28, 29  
 прибрежная (Пилабелла) 129  
 Пригхеймелла 183  
 Прионитис 57  
 продырявленная (Родимения) 80  
 продырявленная (Ульява) 179  
 простая (Саулерселла) 145  
 Промеоморфа 178  
 прототипная (Гальденбрандлия) 42  
 Псевдорододискус 45  
 Псевдохорда 145  
 птеросифония (Эпикладия) 184  
 Птеросифония 111  
 Птилода 96  
 пузырчатая (Колпомения) 156  
 пузырчатый (Токладепдрон) 101  
 Пунктария 149  
 Пунктария 149  
 пурпурная (Порфира) 30  
 пурпурный (Родохортон) 35  
 пучковатая (Лептомателла) 136

разноветвистая (Акросифония) 173, 174  
 Райта (Пельвения) 171  
 Райта (Хризмения) 79  
 Ральфсены 146  
 Ральфсия 147, 148  
 рассеянный (Антитампон) 86  
 растопыренная (Грателуния) 56  
 растопыренная (Сферотрихия) 143  
 растопыренный (Диктиоптерис) 167  
 ребристая (Костария) 161  
 Рейсбола (Политретус) 135  
 решетчатый (Агарум) 162  
 Ригга (Фикодрия) 105  
 роговидный (Прионитис) 57

Родименные 78  
 Родимения 79  
 Родоглоссум 75  
 Родомера 120  
 Родомеловые 111  
 Родофидея 44  
 Родофиллис 65  
 Родофилловые 65  
 Родохортон 34

Саито (Лорансия) 125, 126, 192  
 саргассовая (Фоссиелла) 47, 48  
 Саргассовые 195  
 Саргассум 169  
 Саулерселла 145  
 серийная (Порфира) 30  
 сибирская (Ламинария суженная) 161  
 сидиная (Дазия) 109  
 Симфокладия 112  
 Сифонокладовые 188  
 Сифоновые 185  
 складчатая (Амфельция) 70  
 Солиерные 63  
 Сороркарпус 134  
 Сороркарпус 134  
 Стаммсона (Кладифора) 188, 189  
 Стреблонема 134  
 Сфацелария 163  
 Сферотрихия 143  
 Ситосифон 154  
 Ситосифоновые 153

Текстора (Грацилария) 67, 68  
 темно-пурпурная (Баягия) 23  
 Тинокладия 142  
 Тихокарпус 53  
 тихоокеанская (Пейсонелла) 42  
 тихоокеанская (Шизимения) 63  
 тихоокеанский (Актотрикс) 146  
 тихоокеанский (Гелидум) 36  
 тихоокеанский (Климасосорус) 133, 192  
 тихоокеанский (Колпегитокарпус) 103  
 тихоокеанский (Питотамния) 46  
 тихоокеанский (Мастокарпус) 72  
 Тихокарповые 53  
 Тихокарпус 53  
 тобутикская (Амфельция) 70  
 Токладепдрон 101  
 Токидея 90  
 толстая (Нампилафора) 95  
 толстая (Тинокладия) 142  
 толстоногая (Цистозира) 167  
 тонкая (Элахиста) 137  
 тонокветистая (Эптероморфа решетчатая азиатская, форма) 182, 193  
 Турнерелла 63  
 турутуру (Грателуния) 57

укая (Нинбургия) 106  
 угловатая (Пальмария) 80  
 укрупненный (Диктиосифон) 151  
 Улотрикс 172  
 Улотриксомы 172  
 Ульява 179  
 Ульявария 180  
 Ульявовые 175  
 Ундария 162  
 Уроспора 174  
 углощепная (Домонтия) 38  
 углощепная (Деламария) 150

Фарловия 39  
 фанеллокарповидная (Птилода) 97, 98  
 Фелламания 131  
 Феоспоровые 129  
 Феосакции 128  
 Феосакциевые 128  
 Феотампные 128  
 Фикодрия 104  
 Филлофора 68  
 Филлофорные 68  
 Флоридея 32  
 Фоссиелла 47  
 Фукус 170  
 Фукусовые 167, 170

хакодатская (Домонтия) 84  
 хакодатская (Эпелитосифония) 117  
 Халимения 54  
 Хондрус 190  
 Хетосифоновые 187  
 Хетосифонные 183  
 Хилосифония 39  
 Холленбергия 87  
 Хондрия 122  
 Хондрус 73  
 Хорда 159  
 Хордария 136, 140  
 Хордария 144  
 хордария (Диктиосифон) 152  
 Хорловые 159  
 Хорекколакс 61  
 Хорекколаксовые 61  
 Хризмения 78  
 Хризотрихые 128

Перампные 86  
 Перампий 91  
 Циклоспоровые 163  
 циклопеллоподобная (Ламинария) 160  
 Цилиндрикарпус 139  
 Цистозира 167  
 Цистозировые 167

черевилый 35  
 чересобранный (Галотрикс) 138  
 четковидная (Хетоморфа) 190, 191  
 четковидная (Акрохетум) 34

Шампные 83  
 Шампия 83  
 шариковая (Кораллина) 50  
 шариковая (Кориофлея) 139  
 шариковая (Уроспора) 175  
 Шизимения 62  
 Шизонерис 107  
 шиповатая (Родомера лиственничная) 120  
 шиповатый (Хондрус) 74  
 шиповатая (Симфокладия) 113

щитковидная (Одопаллия) 119  
 щитковидная (Стреблонема) 134  
 щитовидная (Пригхеймелла) 185

Эктокарповые 129  
 Эктокарпус 129, 130  
 Элахиста 136  
 Элахистовые 136  
 Эпикладевые 53  
 Эпелитосифония 117  
 Эптероморфа 180  
 Эпикладия 184  
 Эптерометические 27  
 Эптеротрихия 27

ямочковая (Десмарестия) 157  
 японская (Гиффидия) 131  
 Ячевския 127  
 японская (Тетеросифония) 110  
 японская (Гипсия) 66  
 японская (Иридея изобильная) 77  
 японская (Ламинария) 160  
 японская (Монострома Гревилла) 178  
 японская (Полисифония) 114  
 японский (Аналипус) 147  
 японский (Койлодесме) 153  
 японский (Родотрикс) 76  
 японский (Церамизум) 92, 93

УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВОДОРΟΣЛЕЙ

Acinetospora Bornet 131  
 Acrochaete Pringsheim 183  
 Acrochaetaceae (Hamel) Fritsch 32  
 Acrochaetum Nageli 32  
 Acrosiphonacea S. Jón. 173  
 Acrosiphonia J. Agardh 173  
 Acrosiphonales 173  
 Acrosorium Zanardini in Kützing 108  
 Acrothrix Kylin 146  
 Acrotichaceae Kütz. 146  
 aculeata Perest. (Rhodomena larix (Turn.)  
 C. Ag. subsp.) 120  
 acuminata (Holm.) J. Ag. (Halymenia) 55  
 adhaerens auct. non Yam. (Callophyllis) 59  
 adriatica Hauck (Peyssonnelia) 43  
 Agarum Bory 162  
 Ahnfeltia Fries 69  
 Alariaceae S. et G. 162  
 aleutica auct. non Ag. (Odonthalia) 119  
 alsidii (Zanard.) Howe (Goniotrachum) 26  
 amansii Lamour. (Gelidium) 36, 37  
 Analipus Kjellm. 146  
 angusta A. Zin. (Nienburgia) 106  
 Anthamion Nageli 86  
 Anthamionella Lyle 86  
 arctica auct. non J. Ag. (Polysiphonia) 116  
 arcuata auct. non Zanard. (Gracilaria) 74  
 arechougii Kyt. (Ceranium) 93  
 armatus (Harv.) Okam. (Chondrus) 74  
 asiatica Perest. (Hollenbergia) 87, 191  
 asiatica Vinogr. (Enteromorpha clathrata  
 (Roth) Grev. subsp.) 181  
 asiatica (Enteromorpha clathrata (Roth)  
 Grev. subsp. asiatica Vinogr. f.) 182  
 Asperococcaceae De Toni et Levi 151  
 asplenoides (Turn.) Ag. (Ptilota) 99  
 asplenoides (Turn.) Kyt. (Neopeltia) 99  
 atropurpurea auct. non Harv. (Chondria)  
 123  
 atropurpurea (Roth) C. Ag. (Bangia) 28  
 attenuata (Kjellm.) Rosenv. (Delamarea)  
 150  
 Bangiaceae (S. F. Gray) Näg. 27  
 Bangiales 27  
 Bangia Lynceby 27  
 Bangiophyceae 26  
 bipinnata (P. et R.) Falkenb. (Pterosiphonia)  
 112  
 Blastophylla Reinke 187  
 Bolidia Kylin 177  
 Bolhoclon Pringsheim 183  
 Bonnemaisonia C. Agardh 85  
 Bonnemaisoniaceae Schmitz 85

Bonnemaisoniales 85  
 boreale auct. non Kjellm. (Anthamion)  
 86  
 borealis Vinogr. (Polyseres) 142  
 Bossiella (Manza) Silva 49  
 Branchioglomum Kylin 99  
 Bryopsis Lamouroux 185  
 Bryopsis Lamouroux 185  
 bullata Gardn. (Phycodrys) 102  
 bullata (Gardn.) Wynne (Tokidadendron)  
 101  
 bulbosa (Saund.) Yam. (Colpomenia) 156  
 bulbosa Saund. (Scytosiphon) 156  
 caespitosa Okam. (Hyalosiphonia) 39  
 californica auct. non Rupr. (Ptilota) 97  
 Callophyllis Kützing 59  
 Campylaeophora J. Agardh 94  
 cannabina (Aresch.) Kjellm. (Chaetomorpha) 190  
 capillaris auct. non Sur. (Gloioptelia) 54  
 capillaris (Huds.) Carm. (Gloioptelia) 54  
 capillaris Tok. (Rhodophyllis) 66  
 Capsoiphonaceae Chapm. 178  
 Capsoiphon Gobi 178  
 carnea (Dillw.) Ag. (Erythrotrichia) 27  
 cartilagineum auct. non Gall. (Gelidium)  
 36  
 Ceramium Roth 91  
 Ceramiales 86  
 Ceramiales 86  
 Chaetomorpha Kützing 190  
 Chaetophoraceae (Harv.) De Toni et Levi  
 183  
 Chaetophorales 183  
 Chaetophoraceae Huber 187  
 Champiacea Kütz. 83  
 Champia Desvoux 83  
 Chlorophyta 172  
 Chondria C. Agardh 122  
 Chondrus Stackhouse 73  
 Chordaria (Kütz.) Rnke 159  
 Chordaria Aresch. (Dictyosiphon) 151, 152  
 Chordaria C. Agardh 144  
 Chordariaceae (Ag.) Grev. 140  
 Chordariales 136  
 Chorda Stackhouse 159  
 Chroococcaceae Sturch 61  
 Chroococcal Reinke 61  
 Chrysophyta 128  
 Chrysotrichophyceae 128  
 Chrysomenia J. Agardh 78  
 dichorioides Miyabe (Laminaria) 160  
 cimbricum Peters. (Ceramium) 92

Cladophoraceae (Hass.) Cohn 188  
 Cladophora Kützing 138  
 Cladostephus C. Agardh 165  
 Clathromorphum Foslie emend. Adey 46  
 Climacosorus Sauvageau 132  
 Coccophora Greville 168  
 coccophora Olita (Halothrix) 137  
 coccophora (Ota) Forrest. (Elachista) 137  
 Codiaceae (Trevis.) Zanard. 186  
 Codium Stackhouse 186  
 Colloides Strömfelt 152  
 collabens auct. non Hook. et Harv. (Dasys)  
 109  
 collinsii Farl. (Phaeosaccion) 128  
 Colpomenia Derbès et Solier 155  
 compressa auct. non Grev. (Gracilaria) 67,  
 74  
 confervoides auct. non Grev. (Gracilaria) 74  
 confervoides (Roth) Le Jolis (Etocarpus)  
 130  
 confusum Ag. (Sargassum) 169  
 Congregatocarpus Mikami 103  
 Corallinales Lamour. 45  
 Corallina Linnaeus 45  
 cornea auct. non Okam. (Grateloupia) 57  
 cornea (Okam.) Daws. (Prionitis) 57  
 cornea Okam. (Grateloupia) 56  
 cornu-cervi auct. non Howe (Goniotrachum)  
 26  
 corticata (Tok.) Yoshida (Tokidea) 90  
 corticatum Tok. (Anthamion) 90  
 corymbifera (Gmel.) J. Ag. (Odonthalia)  
 119  
 corymbiferum S. et G. (Streblonema) 134  
 Corynophallaceae Oltm. 138  
 Corynophallae Kützing 139  
 Costaria Greville 161  
 costata (Turn.) Saund. (Costaria) 161  
 crassa (Okam.) Nakam. (Campylaeophora)  
 95  
 crassa (Sur.) Kyt. (Tinocladia) 142  
 crassipes (Turn.) Ag. (Cystoseira) 167  
 cretacea Endl. (Amphiroa) 49  
 cretacea (P. et R.) Johan. (Bossiella) 49  
 cretacea (P. et R.) Manza (Pachytriton) 49  
 cribrum (Harv.) Okam. (Acinetospora) 132  
 crinita (Carm.) Kozum. (Acinetospora) 132  
 crinitus (Gmel.) Rupr. (Tichocarpus) 53  
 crispus auct. non Stackh. (Chondrus) 74  
 cristata auct. non Okam. (Callophyllis) 60  
 cristata (L.) J. Ag. (Euthora) 61  
 cristata (L.) Kütz. (Callophyllis) 60  
 Cruetia Fries 82  
 Cruetiales Kyt. emend. Denizot 62  
 Cruetiella Cruetia 43  
 Cryptonemiacae Harv. 54  
 Cryptonemiales 38  
 cuneata auct. non Ag. (Kallymenia reni-  
 formis (Turn.) J. Ag. f.) 58  
 cutellariae auct. non Kützing (Grateloupia) 57  
 Cyathocarpophyceae 163  
 Cyathocarpus Cruetia et Cruetia 138  
 Cystoseira C. Agardh 167  
 Cystoseiraceae Kütz. 167  
 Dasys C. Agardh 109  
 Dasysaceae Kütz. 109  
 dasysphylla (Woodw.) Ag. (Chondria) 123  
 davisii (Dillw.) Näg. (Acrochaetium) 33  
 davisii (Dillw.) Thur. (Chantrelia) 33  
 davisii (Dillw.) Thur. (Hydrothalia) 49  
 decipiens (Fosl.) Adur. (Hydrothalia) 49  
 decipiens Kyt. (Chondria) 123  
 dichorioides (Fosl.) Fosl. (Lithophyllum) 49

Delamarea Hariot 150  
 Delesseriaceae Bory 99  
 Delesseria Lamouroux 100  
 Dermatolithon Foslie 50  
 deslongchampii Chauv. (Coramium) 93  
 Desmarestiaceae (Thur.) Kjellm. 157  
 Desmarestia Lamouroux 157  
 Desmarestiales 157  
 Dichloria Greville 158  
 dichotoma (Huds.) Lam. (Dictyota) 166  
 dichotoma (Lepech.) Gobi (Rhodophyllis)  
 65  
 Dictyopteris Lamouroux 167  
 Dictyosiphonaceae Kütz. 151  
 Dictyosiphonales 149  
 Dictyosiphon Greville 151  
 Dictyotaceae Lamour. 166  
 Dictyota Lamouroux 166  
 Dictyotales 166  
 diffinis (L.) Aresch. (Leathesia) 140  
 Dilsea Bert 40  
 disseca (S. et G.) A. Zin. (Sphaerotrichia)  
 143  
 divaricata (Ag.) Kyt. (Sphaerotrichia) 143  
 divaricata Okam. (Grateloupia) 56  
 divaricata Okam. (Hallieria) 167  
 divaricata Okam. (Dictyopteris) 167  
 divaricatum auct. non Mart. (Gelidium) 37  
 draparnaldioides Noda (Laminariococcol)  
 133  
 dubyi auct. non J. Ag. (Schizymenia) 63  
 Dumontiella Schmitz 38  
 Dumontia Lamouroux 38  
 dura (Rupr.) A. Zin. (Halopteris) 165  
 dura Rupr. (Sphaeroclaia) 165  
 duriscula Rupr. (Conserva) 173  
 Ectocarpaceae (Ag.) Kütz. 129  
 Ectocarpaceae 129  
 Ectocarpus Lynceby 129  
 Elachista Duby 136  
 Elachistaceae Kjellm. 136  
 elegans Batt. (Rhodophyceae) 44  
 elegans Cruetia (Rhododermis) 44  
 elongata auct. non Harv. (Polysiphonia)  
 114  
 Endocladia Kütz. 53  
 Enallitophylla Segi 117  
 enere auct. non Ag. (Sargassum) 169  
 Enteromorpha Link in Nees 180  
 Entocladia Reinke 184  
 Erythropeptideaceae Skoja 27  
 Erythrotrichia Areschoug 27  
 Eudesmia J. Agardh 170  
 evanescent Ag. (Fucus) 170  
 farinosa (Lamour.) Howe (Fosliella) 48  
 farinosa Lamour. (Melobesia) 47  
 Farlowia J. Ag. 39  
 fascia (Müll.) Kuntze (Petalonia) 153  
 fasciculata Rnke (Leptomenia) 136  
 fasciculata (Rnke) Silva (Leptomenia)  
 136  
 Feldmannia Hamel 131  
 fenestrata P. et R. (Ulva) 179  
 ferulacea auct. non Subr. (Polysiphonia) 114  
 fibrata auct. non Harv. (Polysiphonia) 115  
 filicina auct. non Ag. (Grateloupia) 56  
 filicina J. Ag. (Ptilota) 97  
 filiformis (Fl. Dan.) Grev. (Dumontia) 38  
 filum auct. non Lamour. (Chorda) 159  
 filum (L.) Lam. (Chorda) 159  
 fimbriata De la Pyl. (Delesseria) 105



*finbrata* (De la Pyl.) Kyl. auct. quo-ad  
Oceano Pacifico (Phycodermis) 105  
*flacca* (Dillw.) Thur. (Ulothrix) 172  
*habellata* Crouan (Callophyllis) 60  
*habelliformis* Harv. (Gymnogongrus) 71  
*habellulata* auct. non Harv. (Callophyllis) 59  
*haelliformis* (Müll.) Ag. (Chordaria) 144  
*hexousa* (Wulf. ex Roth) J. Ag. (Enteromorpha) 182  
*hloacea* auct. non Falkenb. (Odonthalia) 120, 121  
*floridiphyceae* 32  
*loenicolaceae* (Huds.) Grell. (Dictyosiphon) 151  
*foetida* Howe 47  
*fragile* (Sur.) Hariot (Codium) 186, 187  
*fruticulosa* (Rupr.) J. Ag. (Euthoria) 61  
*fruticulosa* Rupr. (Nereida) 61  
*Fucaceae* Ag. 170.  
*Fucales* 167  
*fucata* auct. non Aresch. (Elachista) 137  
*fucicola* Tok. (Rhododermis georgii var.) 44  
*Fucus* Turnefelt 170  
*fungiformis* (Gunn.) S. et G. (Ralfsia) 147  
*furcata* Perest. (Gloetaria furcata (P. et R.) J. Ag. subsp.) 54  
*furcata* P. et R. (Dumontia) 54  
*furcigera* Kütz. (Sphaerocladia) 163  
*fusco-purpurea* A. Zin. (Turnerella) 63  
  
*Gavraliaceae* Vinogr. 178  
*Gelidiaceae* Harv. 36  
*Gelidiales* 36  
*Gelidium* Lamouroux 36  
*georgii* Batt. (Rhodophyllum) 44  
*Giffordia* Batters 131  
*Gigartinae* Bory 72  
*Gigartinales* 62  
*glandiforme* (Gmel.) Rupr. (Halosaccion) 82, 83  
*globulifera* Rupr. (Leathesia) 139  
*globulifera* (Rupr.) Perest. (Corynophlea) 139  
*Gloiopeletis* J. Agardh 53  
*Gloiosiphonia* Carmichael in Berkeley 52  
*Gloiosiphoniaceae* Schmitz 32  
*Goniotracheae* (Rosenv.) Smith 26  
*Goniotrachea* 26  
*Goniotrachum* Kütz. 26  
*Gracilariaceae* (Näg.) J. Ag. 67  
*Gracilaria* Gréville 67  
*gracilis* (Mart.) Falkenb. (Symphyocladia) 113  
*Grateloupia* J. Agardh 55  
*griffithsi* auct. non Mart. (Gymnogongrus) 70  
*gurgusvovae* A. Zin. (Laminaria) 160, 161  
*Gymnogongrus* Martius 71  
  
*hakodatensis* Yendo (Lomentaria) 84  
*hakodatensis* Yendo (Polysiphonia) 117  
*hakodatensis* (Yendo) Segi (Enallitophonia) 117  
*Halopteris* Kütz. 164  
*Halosaccion* Kütz. 82  
*Halothrix* Reinke 137  
*Halymenia* Agardh 54  
*hamifera* Hariot (Bonnemaisonia) 85  
*hamifera* (Hariot) Okam. (Asparagopsis) 85  
*harveyana* Crouan (Peyssonellia) 83  
*harveyi* auct. non Bail. (Polysiphonia) 114, 116

*hatteriana* Tok. (Heterosundersella) 145  
*heanophylla* auct. non Setch. (Callophyllis) 59  
*heperia* auct. non S. et G. (Punctaria) 149  
*heterocladia* Sakai (Acrosiphonia (Spongomorpha)) 173, 174  
*Heterosundersella* Tokida 145  
*Heterosiphonia* Mottegne 110  
*Hildenbrandia* (Trev.) Rabenh. 41  
*Hildenbrandia* Nardo 41  
*hirta* Perest. (Tokideae) 91, 191  
*Hollenbergia* Wollaston 87  
*humile* (Rosenv.) Börg. (Acrochaetium) 33  
*Hymnia* Rosenv. (Kylina) 33  
*Hyalosiphonia* Okamura 39  
*Hydrothlon* (Fosl.) Fosl. 48  
*hydrophora* (P. et R.) J. Ag. (Halosaccion) 83  
*Hypnea* J. Ag. 66  
*Hypnea* Lamouroux 66  
*hypneaoides* J. Ag. (Campylaeophora) 95, 96  
*Hypophyllum* Kylin 102  
  
*implexa* Kütz. (Ulothrix) 173  
*inaequirassa* Perest. (Porphyra) 29, 31, 193  
*incrassata* (O. F. Müll.) Lam. (Dumontia) 38  
*incurcata* auct. non Okam. (Gracilaria) 68  
*intermedia* auct. non Tok. (Platylamium) 85  
*intestinalis* Saund. (Myelophycus) 151  
*intestinalis* (Saund.) Wynne (Melanosiphon) 151  
*intricata* Batt. (Traillia) 86  
*Iridaea* Bory 77  
*irregularis* Yam. (Farlowia) 40  
*irregularis* (Kütz.) Hamel (Feldmannia) 131  
  
*Janczewskia* Solms—Laubach 127  
*japonica* Aresch. (Laminaria) 160  
*japonica* auct. non Okam. (Callophyllis) 59  
*japonica* Harv. (Polysiphonia) 114  
*japonica* Tanaka (Hypnea) 56  
*japonica* Yam. (Coilodesme) 153  
*japonica* Yendo (Heterosiphonia) 110  
*japonicum* Mik. (Rhodoglossum) 76  
*japonicum* Okam. (Ceranium) 93  
*japonicum* Vinogr. (Monostroma grevillei (Thur.) Witt. subsp.) 176  
*japonicum* (Yam. et Mik.) Perest. (Iridaea cornuopae P. et R. subsp.) 77  
*japonicus* auct. non Okam. (Phaeocarpus) 98  
*japonicus* auct. non Sur. (Gymnogongrus) 71  
*japonicus* (Harv.) Wynne (Anallipus) 147  
  
*Kallymeniaceae* 58  
*Kallymenia* J. Agardh 58  
*kantschatica* Rupr. (Atomaria) 119  
*kantschatica* (Rupr.) J. Ag. (Odonthalia) 119  
*khellmanianum* auct. non Yendo (Sargassum) 169  
*kondoi* Yendo (Ceranium) 94  
*Kornmannia* Biding 177  
*kuriensis* Yam. (Desmarestia) 157, 158  
*Kurogia* Yoshida 104  
*kuromo* (Yendo) Inag. (Papenfussella) 144  
*kuromo* Yendo (Myricoladia) 151

*Lacinia* auct. non Ag. (Porphyra) 30, 31  
*Laminariaceae* (Bory) Rostaf. 159  
*Laminaria* Lamouroux 159  
*Laminariales* 159  
*Laminariocolax* Kylin 133  
*lanceodurii* (Turn.) Grell. (Cocophora) 168  
*latifolia* auct. non Grell. (Punctaria) 149  
*latissima* auct. non Kyl. (Polysiphonia) 149  
*laticuscula* (Harv.) Yam. (Symphyocladia) 113  
*Laurencia* Lamouroux 124  
*laza* auct. non Kjellm. (Rhodomele lycopodioides (L.) Ag. f. typica Kjellm.) 9  
*Leathesia* Gray 140  
*leptoclada* Perest. (Enteromorpha clathrata (Roth) Grell. subsp. asiatica Vinogr. f.) 152, 149  
*Leptonematella* Silva 136  
*ligulata* (Lightf.) Yam. (Desmarestia) 157  
*linearis* auct. non Grell. (Dictyota) 166  
*linum* (Müll.) Kütz. (Chaetomorpha) 190  
*linza* (L.) J. Ag. (Enteromorpha) 181  
*Lithophyllum* Philippi 51  
*Lithothamnium* Philippi emend. Adey 45  
*litoralis* (L.) Kjellm. (Ptilaella) 129  
*Lomentaria* Lyngbye 84  
*lomentaria* (Lyngb.) Link (Scytosiphon) 154  
*longicellularis* Perest. (Ralfsia) 147, 148, 193  
*lubricum* auct. non Duby (Nemalion) 35  
*lumbicalis* (Kütz.) Rnke (Halothrix) 138  
*lyallii* auct. non Ag. (Odonthalia) 119  
*lycopodioides* auct. non Ag. (Rhodomele) 120  
  
*magnicellularis* Vinogr. (Capsosiphon groenlandicus (J. Ag.) Vinogr. f.) 179  
*marchantioides* (Harv.) Falkenb. (Synphyocladia) 113  
*marginata* auct. non Dang. (Blidingia) 128  
*Mastocarpus* Kütz. 72  
*Melanosiphon* Wynne 151  
*merteriana* P. et R. (Iridaea) 63  
*merteriana* (P. et R.) Schmitz (Turnerella) 63  
*merterii* Rupr. (Conferva) 173  
*micromorus* (Bory) Silva (Sargassum) 135  
*microsporium* Rupr. (Halosaccion) 82  
*midlandurii* (Rupr.) Kyl. (Hypophyllum) 103  
*midlandurii* (Rupr.) Kyl. (Hypophyllum) 103  
*miharai* Tok. (Antithamnion) 90  
*miharai* (Tok.) A. Zin. (Antithamnionella) 90  
*minima* Kaneko et Masaki (Schizoseris) 107  
*minima* (Näg. ex Kütz.) Kyl. (Blidingia) 178  
*miyabei* Yendo (Sargassum) 179  
*moniliforme* (Rosenv.) Börg. (Acrochaetium) 34  
*moniformis* Rosenv. (Chantansia) 34  
*moniliger* Kjellm. (Chaetomorpha) 190, 191  
*Monostromataceae* Kuntze ex Suseon 175  
*Monostroma* Thuret 175  
*monotol* Tok. (Janczewskia) 127  
*morrowii* Harv. (Polysiphonia) 116  
*multipartita* auct. non Harv. (Gracilaria) 68, 80  
*munita* Perest. (Rhodomele) 121, 192

*musciiformis* auct. non Lam. (Hypnea) 37, 66  
  
*nagai* (Tok.) Inag. (Pseudochorda) 146  
*naum* Inagaki (Branchiolum) 100  
*Nemaliciae* 35  
*Nemaliales* 32  
*Nemalion* Targioni-Tozzetti 35  
*Nemastomataceae* Schmitz 62  
*Neodileia* Tokida 40  
*Neoptilota* Kylin 98  
*Nienburgia* Kylin 106  
*nipponica* Yam. (Laurencia) 125  
*nipponicus* Masuda (Pseudorhododiscus) 45  
*nitidissima* auct. non Ag. (Aeodes) 57  
*Nitophyllum* Gréville 107  
  
*obtus* auct. non Lam. (Laurencia) 123  
*obtusifolia* auct. non Ag. (Callophyllis) 60  
*obtusifolia* Sinova (Iridaea) 76, 77  
*ochotensis* Nagai (Porphyra) 28, 31  
*ochotensis* Rupr. (Atomaria) 119  
*ochotensis* Rupr. (Chondrus mammosus var.) 72  
*ochotensis* (Rupr.) J. Ag. (Odonthalia) 119  
*ochotensis* (Rupr.) Kjellm. (Gigartina) 72  
*Odonthalia* Lyngbye 118  
*okamura* auct. non Yam. (Laurencia) 125  
*opaca* Sakai (Cladophora) 189  
*Opuntella* Kylin 44  
*orientalis* Zin. et Mak. (Phyllophora) 69  
*ovata* (Kjellm.) Kyl. (Giffordia) 131  
  
*pacifica* Kjellm. (Gigartina) 72  
*pacifica* Kyl. (Peyssonellia) 42  
*pacifica* Kyl. (Schizymenia) 63  
*pacifica* Kyl. (Turnerella) 63  
*pacifica* Okam. et Yam. (Acrothrix) 146  
*pacifica* (Yam.) Yam. (Laingia) 103  
*pacificum* (Fosl.) Fosl. (Lithothamnium) 46  
*pacificum* Okam. (Gelidium) 36  
*pacificus* (Kjellm.) Perest. (Mastocarpus) 72  
*pacificus* Perest. (Climacosorus) 139, 192  
*pacificus* (Yam.) Mik. (Congregatacarpus) 103  
*pallidum* (Turn.) Ag. (Sargassum) 169  
*Palmaria* Staehouso 80  
*palmata* auct. non Grell. (Rhodymenia) 80  
*Panapsellia* Kylin 140  
*parva* Perest. (Opuntella) 65, 194  
*parvula* (Ag.) J. Ag. (Champia) 83  
*patens* auct. non Okam. (Priantia) 75  
*pectinata* auct. non Kjellm. (Ptilota) 97  
*Pelvetia* Decaisne et Thuret 171  
*penicilliforme* (Kjellm.) Rosenv. (Rhodochorton) 34  
*penicilliformis* (Roth) Aresch. (Urospora) 175  
*penicilliformis* (Roth) Fries (Hormiscia) 175  
*peregina* (Sauv.) Hamel (Colpomenia) 156  
*perstenkoae* Vinogr. (Enteromorpha) 182  
*perforata* auct. non Ag. (Porphyra) 31  
*peruviana* (P. et R.) J. Ag. (Rhodymenia) 80  
*Petalonia* Derbes et Solier 153  
*Peyssonellia* Zanard. emend. Denizot 42  
*Peyssonellia* Decaisne 42  
*phaeocarpoides* A. Zin. (Ptilota) 98  
*Phaeophyta* 129  
*Phaeosaccaceae* Parke 128  
*Phaeosaccion* Farlow 128

Phaeosporophyceae 129  
 Phaeothamiales 128  
 Phycodrys Kützinger 104  
*phyllocarpum* (P. et R.) A. Zin. (Rhodoglossum) 70  
 Phylloporaceae Näg. 68  
 Phyllopora Greville 68  
 Pylayella Bory 129  
 piliferum Pringsh. (Bolboceale) 184  
 pilulifera P. R. R. (Corallina) 50  
 pinata Yam. (Laurencia) 124, 126  
 pinnatifida (Harv.) Sur. (Undaria) 163  
 pinnulatus (Harv.) Okam. (Chondrus) 74  
 plantaginea (Roth) Grev. (Punctaria) 149  
 Platythamnion J. Agardh 88  
 plumosa (Huds.) Fries (Ahnfeltia) 70  
 pilcata (Huds.) Ag. (Bryopsis) 186  
 plumosa (Lyngh.) Kütz. (Chaetopteris) 164  
 plumosa Lyngh. (Sphacelaria) 164  
 polycarpa A. Zin. (Phycodrys) 106  
 Polycarpa J. Agardh 142  
 Polydeaceae Kütz. 41  
 polydeoides auct. non Okam. (Polyopes) 41  
 Polydes J. Agardh 41  
 polysiphoniae Reinsch (Choreocolax) 61  
 Polysiphonia Greville 114  
 Polytretus Sauvageau 135  
 Porphyra Agardh 28  
 Pringsheimella Hoehnel 185  
 Prionitis J. Agardh 57  
 Protomonostroma Vinogr. 178  
 Prototypus Nardo (Hildenbrandia) 42  
 Pseudochorda Yamada, Tokida et Inagaki 145  
 pseudoflaccia Wille (Ulothrix) 172  
 Pseudorhododiscus Masuda 45  
 Pterosphoniae Näg. (Entoladia) 184  
 Pterosphonia Falkenberg in Schmitz 111  
 Pitilota C. Agardh 96  
 pulchra Yoshida (Kurofia) 104  
 Punctaria Greville 149  
 punctata auct. non Menegh. (Dasya) 109  
 purpurea (Roth) Ag. (Porphyra) 28, 30  
 purpureum (Lightf.) Rosenb. (Rhodochorton) 35  
 pusillum auct. non Le Jol. (Gelidium) 35  
 pusillum auct. non Harv. (Litosiphon) 150  
 rainoukai Tok. (Pseudophycodrys) 102  
 Ralfsia Berkeley 147  
 Ralfsiaceae (Earl.) Hauck 146  
 Ralfsiales 146  
 ramentaceum auct. non Ag. (Halosaccion) 82  
 ramosissima auct. non Okam. (Grateloupia) 56  
 reclinatorum (Fosl.) Adey (Clathromorphum) 46  
 reclinatorum (Fosl.) Adey et Johan. (Neopolyporolithon) 46  
 reclinatorum (Fosl.) Mas. (Polyporolithon) 46  
 reinholdii Reinsch (Ectocarpus) 135  
 reinholdii (Rinke) Sauv. (Polytretus) 135  
 reniformis auct. non J. Ag. (Callymenia) 64  
 repens Pringsh. (Acrochaete) 183  
 rhizopus Rinke (Hastophysa) 188  
 Rhodochorton Nägeli 34  
 Rhodoglossum J. Agardh 75  
 Rhodomela Agardh 120  
 Rhodomeleaceae Reichb. 111  
 Rhodophyllidaceae (J. Ag.) Schmitz 65  
 Rhodophyllis Kützinger 65

Rhodophysema Batters 44  
 Rhodophyta 26  
 Rhodymeniaeaceae Näg. 78  
 Rhodymenia Greville 79  
 Rhodymeniales 78  
 rhynchocarpa Rupr. (Callophyllis) 59  
 riggii Gardn. (Phycodrys) 105  
 rothii Näg. (Rhodochorton) 35  
 rotundus (Gmel.) Grev. (Polydes) 41  
 rubra auct. non Ag. (Peyssonellia) 42  
 rubrum auct. non Ag. (Ceranium) 95  
 rugosus Okam. (Cylindrocarpus) 139  
 ruprechtii Sin. (Colloidesma bulligera f.) 156  
 saitoi Perest. (Laurencia) 125, 126, 192  
 Sargassaceae (Deane) Kütz. 168  
 sargassii Fosl. (Melobesia) 48  
 sargassii (Fosl.) Segawa (Fosliella) 48  
 Sargassum C. Agardh 169  
 Saundersella Kylin 145  
 saxatilis Rupr. (Conferva) 173  
 Schizoseris Kylin 107  
 Schizymenia J. Agardh 62  
 schmilana auct. non De Toni et Okam. (Hemineura) 113  
 scoparium auct. non Kütz. (Stypocaulon) 165  
 scutata (Rinke) Marchew. (Pringsheimella) 185  
 scutata Rinke (Pringsheimia) 185  
 Scytosiphonaceae (Thur.) Hauck 153  
 Scytosiphonales 153  
 Scytosiphon C. Agardh 154  
 secunda auct. non Näg. (Herposiphonia) 117  
 senilis auct. non Harv. (Polysiphonia) 116  
 seriata auct. non Kjellm. (Porphyra) 32  
 seriata Kjellm. (Porphyra) 28, 30  
 serratifolia (Rupr.) A. Zin. (Phycodrys) 105  
 serratifolia Rupr. (Delesseria crenata var.) 105  
 serrulata Harv. (Delesseria) 100  
 sessilis Yam. (Dasya) 109  
 sibirica Ju. Petr. et M. Suchov. (Laminaria angustata Kjellm. subsp.) 161  
 simplex (Saund.) Kylin. (Saundersella) 145  
 sinensis auct. non Derb. et Sol. (Colpomenia) 156  
 Siphonales 185  
 Siphonocladales 188  
 Siphonophyceae 185  
 spiroedittii auct. non Daw. (Gracilariopsis) 67  
 Solieriaceae (Harv.) Kylin 64  
 sonderi (Kütz.) Korm. (Acrosiphonia) 173  
 Sorocarpaceae Pedersen 134  
 Sorocarpus Pringsheim 134  
 sp. (Acinetospora) 132  
 sparsum Tok. (Antithamnion) 86  
 sp. (Cruoria) 62  
 sp. (Cruoriella) 44  
 speciosa Sakai (Cladophora) 189  
 sp. (Ectocarpus) 130  
 Sphacelariaceae Deane 163  
 Sphacelariales 163  
 Sphacelaria Lynghye 163  
 sphaerocarpa Yam. (Leathesia) 139  
 Sphaerotrichia Kylin 143  
 sphaerulifera S. et G. (Horniscia) 175  
 sphaerulifera (S. et G.) Scagel (Urospora) 175  
 sp. (Kallymenia) 58

splendens Rupr. (Ulothrix) 180  
 sp. (Lithophyllum) 52  
 sp. (Porphyra) 28, 29  
 sp. (Ralfsia) 147, 148  
 stenogona (Perest.) Perest. (Palmaria) 80  
 stenogona Perest. (Rhodymenia) 80  
 stipitata Harv. (Cladophora) 188, 189  
 stipitata auct. non Kylin. (Rhodymenia) 80  
 Streblonema Derbès et Solier 134  
 subfusca auct. non Ag. (Rhodomele) 120  
 subfusca auct. non S. et G. (Sphacelaria) 163  
 Symphyocladia Falkenberg 112  
 tenera auct. non Kjellm. (Porphyra) 29, 30, 31  
 tenuissima auct. non Ag. (Chondria) 39, 84, 123  
 tenuissimum auct. non Ag. (Ceranium) 93  
 tenuis Yam. (Elachista) 120  
 tenax Perest. (Odonotia) 120  
 textorii auct. non Sur. (Gracilaria) 80  
 textorii (Sur.) J. Ag. (Gracilaria) 80  
 textorii Rupr. (Sphaerococcus (Rhodymenia)) 138  
 thuretti Sauv. (Ectocarpus pusillus var.) 132  
 Tichocarpaceae Kylin 53  
 Tichocarpus Ruprecht 53  
 Tinocladia Kylin 142  
 tobuchensis Kanno et Matsub. (Ahnfeltia plicata var.) 70  
 tobuchensis Kanno et Matsub. Mak. (Ahnfeltia) 70  
 Tokidadendron Wynne 101  
 Tokideae Yoshida 80  
 tortuosum auct. non Kütz. (Rhizoclonium) 190  
 Tumorella Schmitz 63  
 turuturu Yam. (Grateloupia) 57  
 Ulothrix Kütz. 172  
 Ulothrichaceae Kütz. 172  
 Ulothrichales 172  
 Ulothrichophyceae 172  
 Ulvaceae Lamour. 179  
 Ulvae 175  
 Ulva Linnaeus 179  
 Ulvaria Ruprecht 180

unalaschensis Rupr. (Chondrus mamillatus var.) 72  
 unalaschensis (Rupr.) Kjellm. (Gigartina) 72  
 Undaria Suringar 162  
 undulatum (Witt.) Vinogr. (Protomonostroma) 178  
 uroclata auct. non Grev. (Polysiphonia) 114, 115, 116  
 Urospora Areschoug 174  
 uvaformis Pringsh. (Sorocarpus) 135  
 vagum Okam. (Gelidium) 37  
 variegata auct. non Kütz. (Callophyllis) 59  
 variegata (Kjellm.) Hus (Porphyra) 32  
 variegatum Kjellm. (Cladophora) 32  
 verrucosa (Huds.) Papenf. (Gracilaria) 67  
 verticillatus (Lightf.) Ag. (Cladostephus) 165  
 villosa auct. non Harv. (Dasya) 109  
 violacea (Harv.) Kylin. (Delesseria) 100  
 violaceum (Harv.) J. Ag. (Apoglossum) 100  
 virescens auct. non Ag. (Eudesma) 146  
 virescens (Carm.) J. Ag. (Eudesma) 141  
 viridis (Müll.) Grev. (Dichloria) 158  
 vitridis (Müll.) Lam. (Desmarestia) 158  
 wernskjoldii (Conferva) 175  
 wrightii (Harv.) Yam. (Chrysymenia) 79  
 wrightii (Harv.) Yendo (Pelvetia) 171  
 yendoana Tok. (Nodolisa) 40  
 yendoi Segi (Polysiphonia) 115  
 yendoi Yam. (Acrosorium) 108  
 yendoi Yam. et Mik. (Chondrus) 77  
 yezoense Inagaki (Platythamnion) 88  
 yezoense Tok. (Codium) 187  
 yezoense Tok. (Codium dichotomum var. typicum Tok. subvar.) 187  
 yezoense (Yam. et Tok.) Mik. (Nitophyl-lum) 108  
 yezoensis Ueda (Porphyra) 28, 29  
 yezoensis Yam. et Tok. (Myriogramme) 108  
 zostericola Fosl. (Melobesia) 47  
 zostericola (Fosl.) Segawa (Fosliella) 47  
 zostericola (Tild.) Bida. (Kormannia) 177  
 zostericola Tild. (Monostroma) 177  
 zosterifolia (Rinke) Kuntze (Petalia) 153



## ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие (О. Г. Кусакин) . . . . .	3
От автора . . . . .	5
Объяснение терминов . . . . .	7
Общий обзор родов красных, бурых и зеленых водорослей залива Петра Великого (таблица для определения) . . . . .	10
Отдел Rhodophyta . . . . .	26
Класс Bangiophyceae . . . . .	26
Порядок Goniotracheales . . . . .	26
Род Goniotrachium (26) . . . . .	
Порядок Bangiales . . . . .	27
Роды: Erythrotrichia (27), Bangia (27), Porphyra (28) . . . . .	
Класс Florideophyceae . . . . .	32
Порядок Nemaliales . . . . .	32
Роды: Acrochaetium (32), Rhodochorton (34), Nemalion (35) . . . . .	
Порядок Gelidiales . . . . .	36
Род Gelidium (36) . . . . .	
Порядок Cryptonemiales . . . . .	38
Роды: Dumontia (38), Hyalosiphonia (39), Farlowia (39), Neodilsea (40), Polyides (41), Hildenbrandia (41), Peyssonellia (42), Cruoriella (43), Rhodophysma (44), Pseudorhododiscus (45), Lithothamnium (45), Clathromorphum (46), Foliella (47), Hydrolithon (48), Bossiella (49), Corallina (50), Dermatolithon (50), Lithophyllum (51), Gloiosiphonia (52), Tichocarpus (53), Gloiopeltis (53), Halymenia (54), Grateloupia (55), Prionitis (57), Kallymenia (58), Callophyllis (59), Choreocolax (61) . . . . .	
Порядок Gigartinales . . . . .	62
Роды: Cruoria (62), Schizymenia (62), Turnerella (63), Opuntiella (64), Rhodophyllis (65), Hypnea (66), Gracilaria (67), Phyllophora (68), Ahnfeltia (69), Gymnogongrus (71), Mastocarpus (72), Chondrus (73), Rhodoglossum (75), Iridaea (77) . . . . .	
Порядок Rhodomeniales . . . . .	78
Роды: Chrysomenia (78), Rhodymenia (79), Palmaria (80), Halosaccion (82), Champia (83), Lomentaria (84) . . . . .	
Порядок Bonnemaisoniales . . . . .	85
Роды: Bonnemaisonia (85), Tralliaella (86) . . . . .	
Порядок Ceramiales . . . . .	86
Роды: Antithamnion (86), Hollenbergia (87), Platythamnion (88), Antithamnionella (89), Tokidea (90), Ceramium (91), Campylaeophora (94), Microcladia (96), Ptilota (96), Neoptilota (98), Branchioglossum (99), Delesseria (100), Tokidaddenron (101), Hypophyllum (102), Congregatocarpus (103), Kurogia (104), Phycodrys (104), Nien-	

burgia (106), Schizoseris (107), Nitophyllum (107), Acrosorium (108), Dasya (109), Heterosiphonia (110), Pterosiphonia (111), Symphyocladia (112), Polysiphonia (114), Enelittosiphonia (117), Odonthalia (118), Rhodomela (120), Chondria (122), Laurencia (124), Janczewskia (127) . . . . .	128
Отдел Chrysophyta . . . . .	128
Класс Chrysotrichophyceae . . . . .	128
Порядок Phaeothamniales . . . . .	128
Род Phaeosaccion (128) . . . . .	
Отдел Phaeophyta . . . . .	129
Класс Phaeosporophyceae . . . . .	129
Порядок Ectocarpales . . . . .	129
Роды: Pilayella (129), Ectocarpus (129), Giffordia (131), Feldmannia (131), Acinetospora (131), Climaecorus (132), Laminariocolax (133), Streblonema (134), Sorocarpus (134), Polytritus (135) . . . . .	
Порядок Chordariales . . . . .	136
Роды: Leptonematella (136), Elachista (136), Halothrix (137), Cyllindrocarpus (138), Corynophlaea (139), Leathesia (140), Papenfussella (140), Eudeme (141), Tinocladia (142), Polycera (142), Sphaerotrichia (143), Chordaria (144), Saundersella (145), Pseudochorda (145), Acrothrix (146) . . . . .	
Порядок Ralfsiales . . . . .	146
Роды: Anallipus (146), Ralfsia (147) . . . . .	
Порядок Dictyosiphonales . . . . .	149
Роды: Punctaria (149), Delamarea (150), Melanosiphon (151), Dictyosiphon (151), Colodomesme (152) . . . . .	
Порядок Scytosiphonales . . . . .	153
Роды: Petalonia (153), Scytosiphon (154), Colpomenia (155) . . . . .	
Порядок Desmarestiales . . . . .	157
Роды: Desmarestia (157), Dichloria (158) . . . . .	
Порядок Laminariales . . . . .	159
Роды: Chorda (159), Laminaria (159), Costaria (161), Agarum (162), Undaria (162) . . . . .	
Класс Cyclosporophyceae . . . . .	163
Порядок Sphacelariales . . . . .	163
Роды: Sphacelaria (163), Halopteris (164), Cladostephus (165) . . . . .	
Порядок Dictyotales . . . . .	166
Роды: Dictyota (166), Dictyopteris (167) . . . . .	
Порядок Fuciales . . . . .	167
Роды: Cystoseira (167), Coccophora (168), Sargassum (169), Fucus (170), Pelvetia (171) . . . . .	
Отдел Chlorophyta . . . . .	172
Класс Ulotrichophyceae . . . . .	172
Порядок Ulotrichales . . . . .	172
Род Ulotrix (172) . . . . .	
Порядок Acrosiphonales . . . . .	173
Роды: Acrosiphonia (173), Urospora (174) . . . . .	
Порядок Ulvales . . . . .	175
Роды: Monostroma (175), Kornmannia (177), Bldingia (177), Protomonostroma (178), Capsosiphon (178), Ulva (179), Ulvaria (180), Enteromorpha (180) . . . . .	
Порядок Chaetophorales . . . . .	183
Роды: Acrochaete (183), Bolbocoleon (183), Entocladia (184), Pringsheimella (185) . . . . .	
Класс Siphonophyceae . . . . .	185
Порядок Siphonales . . . . .	185

Роды: Bryopsis (185), Codium (186), Blastophysa (187)	188
Порядок Siphonocladales . . . . .	188
Роды: Cladophora (188), Chaetomorpha (190)	191
Таха novae. Descriptiones novae . . . . .	191
Основные черты литоральной и сублиторальной зон материкового побережья Японского моря . . . . .	194
1. Литоральная зона, ее горизонты и этажи . . . . .	194
2. Основные литоральные ассоциации водорослей залива Петра Великого и их распределение . . . . .	197
3. Видовой состав литоральных ассоциаций водорослей залива Посыета . . . . .	199
4. Сублиторальная зона, ее горизонты и этажи . . . . .	203
5. Основные сублиторальные ассоциации водорослей и трав залива Петра Великого и их распределение . . . . .	205
6. Видовой состав сублиторальных ассоциаций водорослей и трав залива Посыета . . . . .	206
Литература . . . . .	212
Указатель русских названий водорослей . . . . .	220
Указатель латинских названий водорослей . . . . .	224
Таблицы иллюстраций и конце книги.	

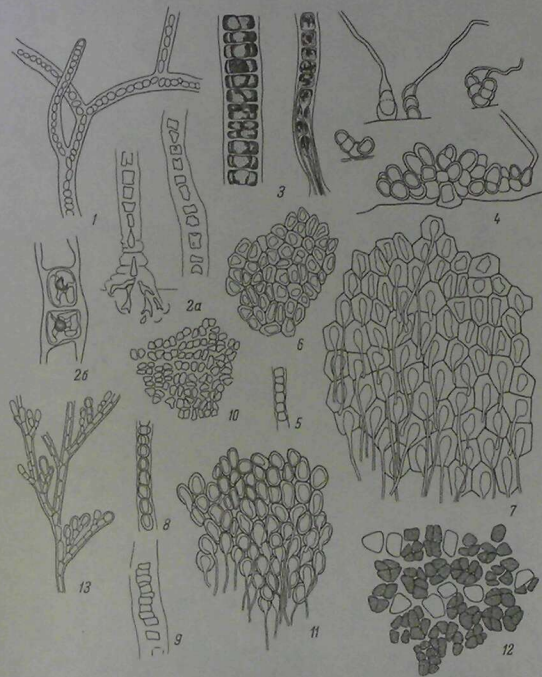


Рис. 1—13. 1 — *Gelidium albidum*; 2 — *Erythrotrichia carnea* (2, a — основание и средняя часть нити с пластинчатыми хлоропластами, 2, б — звездчатые хлоропласты); 3 — *Hania atropurpurea*, средняя часть нити и основание; 4 — *Acrochaetium moniliforme*; 5—7 — *Porphyra* sp. (5 — срез, сл., 6 — клетки с поверхности в средней части сл., 7 — то же в основании); 8—12 — *P. purpurea* (8 — клетки на срезе в средней части сл., 9 — то же в основании, 10 — клетки с поверхности в средней части сл., 11 — то же в основании, 12 — альфа-споры); 13 — *Acrochaetium daviesii*. 3 — по Okamura, 1921.



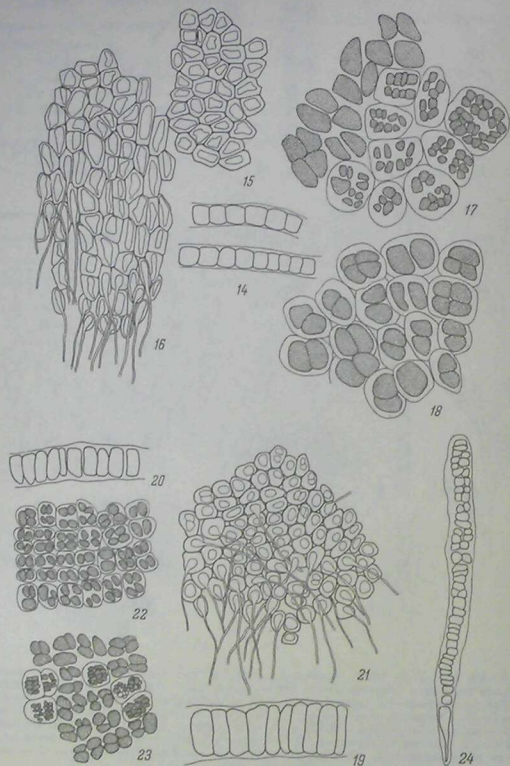


Рис. 14—24. 14—18 — *Porphyraceae yezoensis* (14 — клетки на срезе в основании сл., 15 — клетки с поверхности в средней части сл., 16 — то же в основании сл., 17 — бета-споры, 18 — альфа-споры); 19—24 — *P. seriata* (19 — клетки на срезе в средней части сл., 20 — то же в верхней части сл., 21 — клетки с поверхности в нижней части сл., 22 — альфа-споры, 23 — альфа-споры с включенными бета-спорами, 24 — проросток).

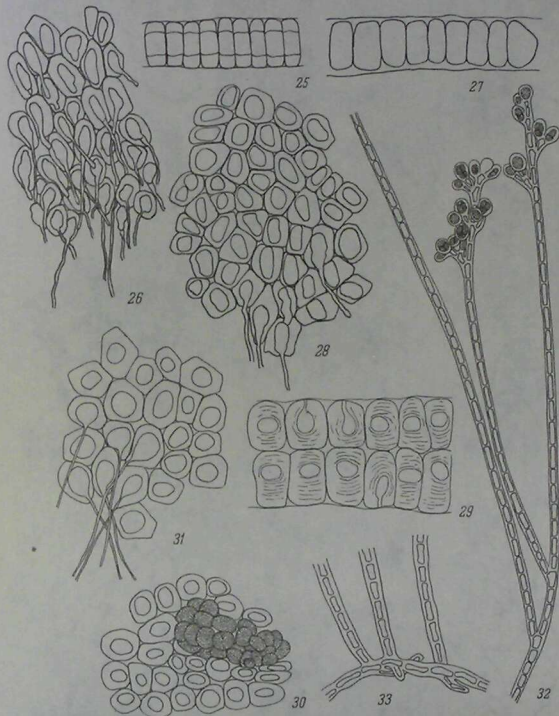


Рис. 25—33. 25, 26 — *Porphyraceae ochotensis* (25 — поперечный срез сл., 26 — клетки с поверхности в нижней части сл.); 27, 28 — *P. inaequicrassa* (27 — поперечный срез сл., 28 — клетки с поверхности в нижней части сл.); 29—31 — *P. variegata* (29 — срез сл., 30 — клетки с поверхности в средней части сл. с альфа-спорами, 31 — то же в нижней части сл.); 32, 33 — *Rhodochorton purpureum* (32 — ветви со спорангиями, 33 — фрагмент основания). 32—33 — по: Nakamura, 1941.

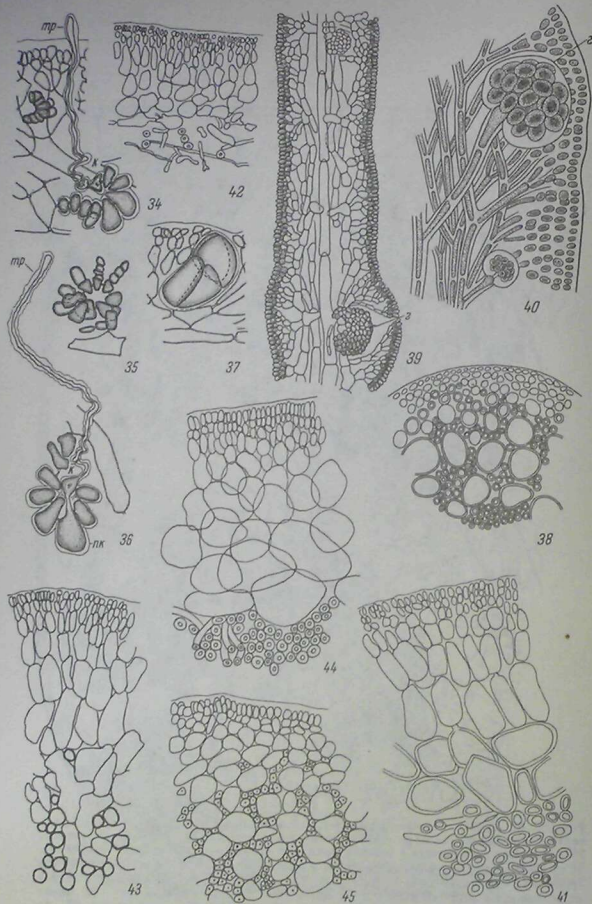


Рис. 34—45. 34—38 — *Hyalosiphonia caespitosa* (34 — карпогония, 35 — дуэсильная ветвь, 36 — слияние карпогонии с питающей клеткой, 37 — спорангий, 38 — поперечный срез сл.); 39 — *Gloiosiphonia capillaris* на продольном срезе; 40 — *Farlowia irregularis*, то же; 41 — *Neodilsea yendoana*, то же; 42 — *Peltidea rotundus* на срезе; 43 — *Tichocarpus crinitus* на поперечном срезе; 44 — *Gelidium vagum*, то же; 45 — трихотом, *к* — карпотон, *пк* — питающая клетка, *г* — гонимобласт с карпоспорами. 34—37 — по: Chihara, Yoshizaki, 1971; 38 — по: Okamura, 1909c; 39, 40 — по: Newton, 1931.

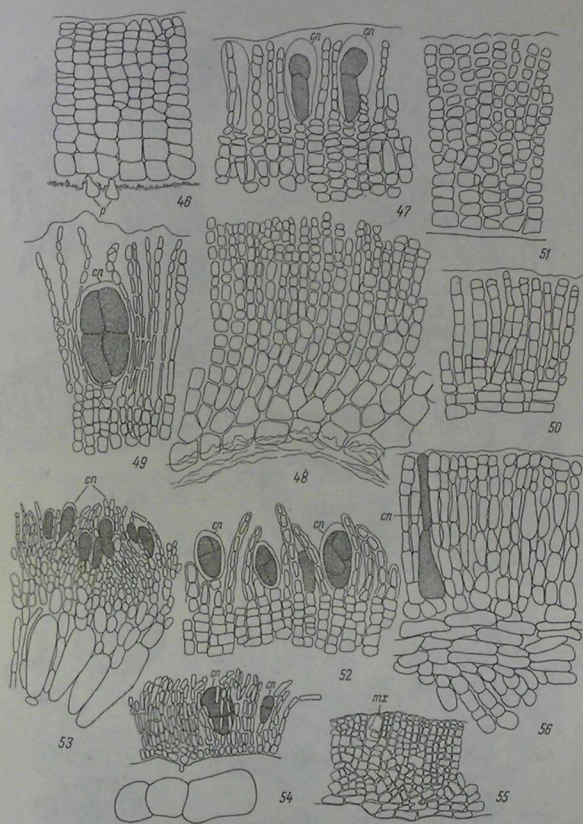


Рис. 46—56. 46, 47 — *Peyssonnelia pacifica* (46 — тангентальный срез сл., 47 — срез через нематоний); 48, 49 — *P. harveyana* (48 — радиальный срез сл., 49 — срез через нематоний); 50 — *Cruoriella* sp. на срезе; 51, 52 — *Rhodophyseta elegans* (51 — срез через нематоний); 52 — срез через бородавчатое сл.; 53, 54 — *R. georgii* (53 — срез через бородавчатое сл., 54 — срез через корончатое сл.); 55 — *Hydrolithon decipiens* на срезе; 56 — *Cruoriella* sp. на срезе; *сп* — спорангий, *пк* — трихотом, *р* — ризоиды. 55 — по: Masaki, 1968.



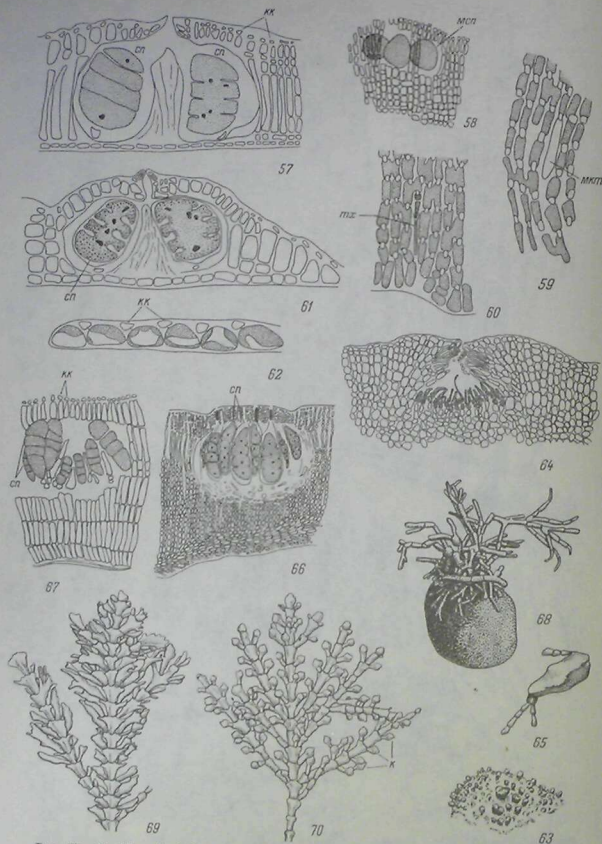


Рис. 57—70. 57 — *Fostiella zostericola*, срез через концентакту; 58 — *F. zargassii*, то же; 59—62 — *F. farinosa* (59, 60 — край корочки с поверхности, 61 — срез через спорный концентакту, 62 — срез через край сл.); 63 — *Lithothamnium pacificum*, внешний вид; 64 — *Hydolithon rectipens*, срез через женский концентакту с прокарпавы; 65, 66 — *Clathromorphum decipiens*, срез через спорный концентакту с прокарпавы; 67 — *Dermaolithon tumidulum*, срез через спорный концентакту; 68 — *Bosiella cretacea*, внешний вид; 69, 70 — *Corallina pilulifera*, фрагменты сл.; *en* — спорангий, *мсп* — материнская клетка спорангия, *мх* — трихонит, *мхх* — материнская клетка трихонита, *к* — концентакту, *жк* — кроющие клетки. 57 — по: Masaki, Tokida, 1960b; 59—62 — Masaki, Tokida, 1960a; 55, 64 — по: Masaki, 1968; 65, 66 — по: Masaki, Tokida, 1981; 67 — по: Tokida, Masaki, 1959; 68—70 — по: Yendo, 1902.

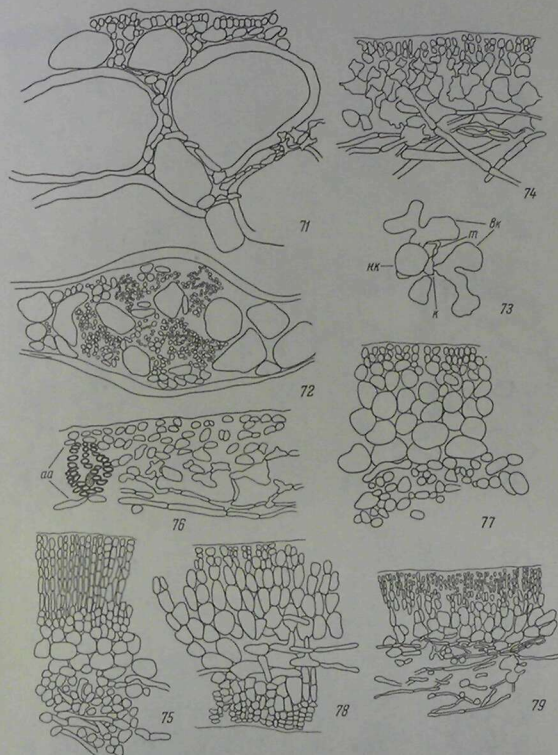


Рис. 71—79. 71—73 — *Callophyllis flabellata* (71 — поперечный срез сл., 72 — то же гономобласта, 73 — прокарп); 74 — *Kallymenia* sp., продольный срез; 75 — *Prionitis gonimoblasta*, срез; 76 — *Grateloupia turaturo*, продольный срез; 77 — *G. divaricata*, поперечный срез; 78, 79 — *Halymenia acuminata*, продольные срезы; *к* — карпогон, *м* — трихонит, *жк* — несущая клетка, *ау* — вспомогательные клетки, *ау* — ауксиллярная ампула.

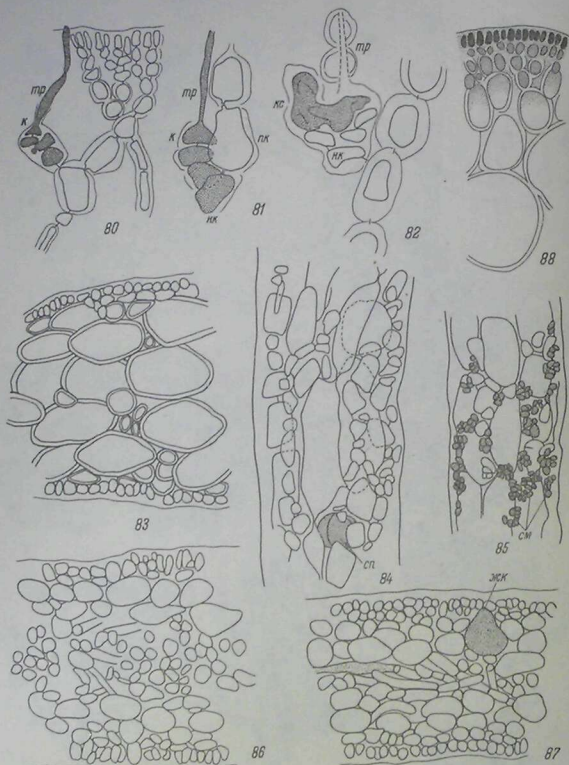


Рис. 80—88. 80—82 — *Schizymenia pacifica* (80, 81 — карпогонная ветвь на границе коры и сердцевины до оöклადогенеза; 82 — то же после оöклადогенеза); 83 — *Rhodophyllis dichotoma*, поперечный срез сл.; 84, 85 — *R. capillaris* (84 — фрагмент ветви с тетраспорангием, 85 — то же со сперматангиями); 86 — *Turnerella mertensiana*, поперечный срез сл.; 87 — *Orupitiella parva*, продольный срез сл.; 88 — *Gracilaria verrucosa*, поперечный срез сл.; к — карпогон, тр — трихогона, лк — несущая клетка, пк — питающая клетка, см — сперматангий, сп — спорангий. 88 — по: Okamura, 1916.

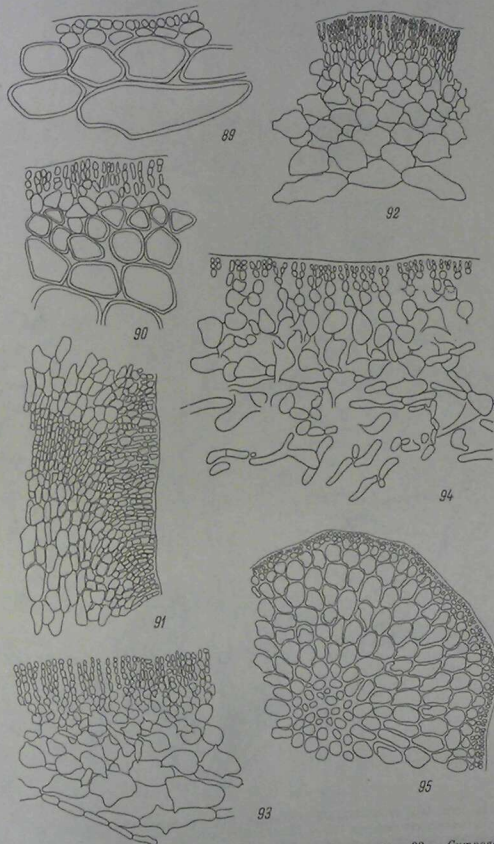


Рис. 89—95. 89 — *Phyllophora orientalis*, продольный срез сл., 90 — *Gymnogongrus flabelliformis*, то же; 91 — *Ahnfeltia tabuchiensis*, то же; 92 — *Chondrus pinnulatus*, то же; 93 — *Mastocarpus pacificus*, то же; 94 — *Rhodoglossum japonicum*, то же; 95 — *Hypnea japonica*, поперечный срез сл. 95 — по: Tanaka, 1941.



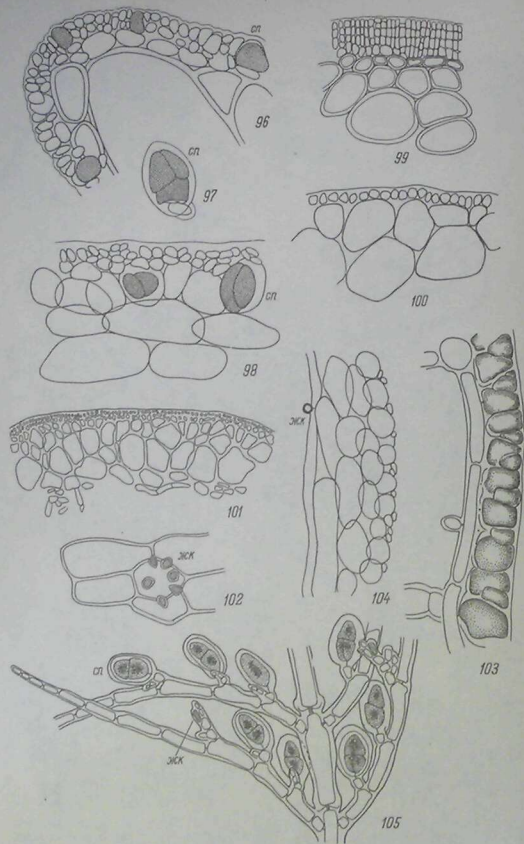


Рис. 96—105. 96, 97 — *Palmaria stenogona* (96 — поперечный срез сл., 97 — спорангий на клетко-ножке); 98 — *Rhodymenia pertusa*, срез сл.; 99 — *Halosaccion microsporum*, поперечный срез сл.; 100 — *H. glandiforme*, то же; 101, 102 — *Chrysomenia wrightii* (101 — поперечный срез сл., 102 — клетки, выстилающие полость сл., с железистыми клеточками); 103 — *Champia parvula*, продольный срез сл.; 104 — *Lomentaria hakodatensis*, то же; 105 — *Antithamnion sparsum*, фрагмент сл.; *en* — спорангий, *жк* — железистая клетка. 101, 102 — по: Yamada, 1932a; 103 — по: Okamura, 1910b; 105 — по: Tokida, 1932b.

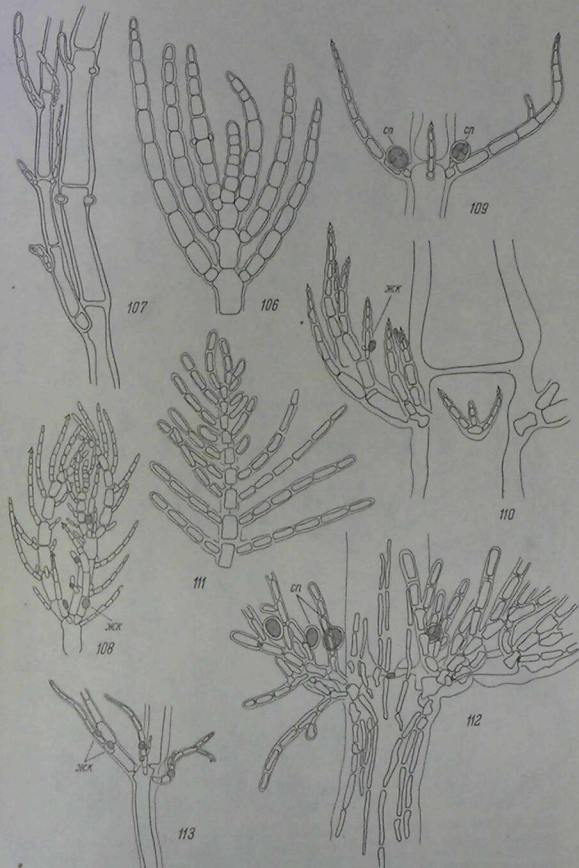


Рис. 106—113. 106, 107 — *Antithamnion sparsum* (106 — верхушка сл., 107 — фрагмент сл.); 108—110 — *Platythamnion yezoense* (108 — верхушка сл., 109, 110 — фрагменты); 111, 112 — *Tokidaea corticata* (111 — верхушка, 112 — фрагмент); 113 — *Antithamnionella miharai* фрагмент сл.; *en* — спорангий, *жк* — железистые клетки. 107 — по: Tokida, 1932b.

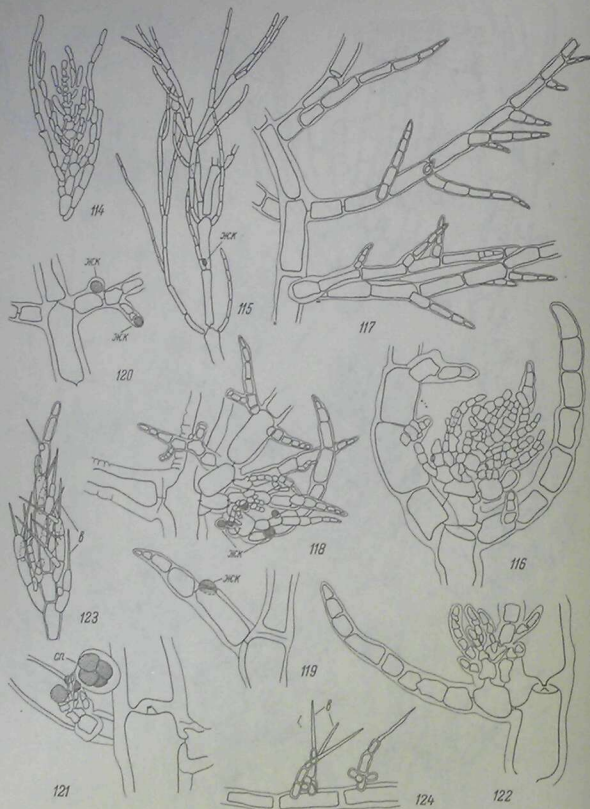


Рис. 114—124. 114, 115 — *Antilhammonitella miharae* (114 — верхушка, 115 — фрагмент); 116—122 — *Hollenbergia asiatica* (116 — верхушка, 117—122 — фрагменты); 123, 124 — *Tokidaea hirta* (123 — верхушка сл., 124 — коровая нить с экзогенными веточками); *жк* — спорангий, *жк* — железистые клетки, *а* — волоски.

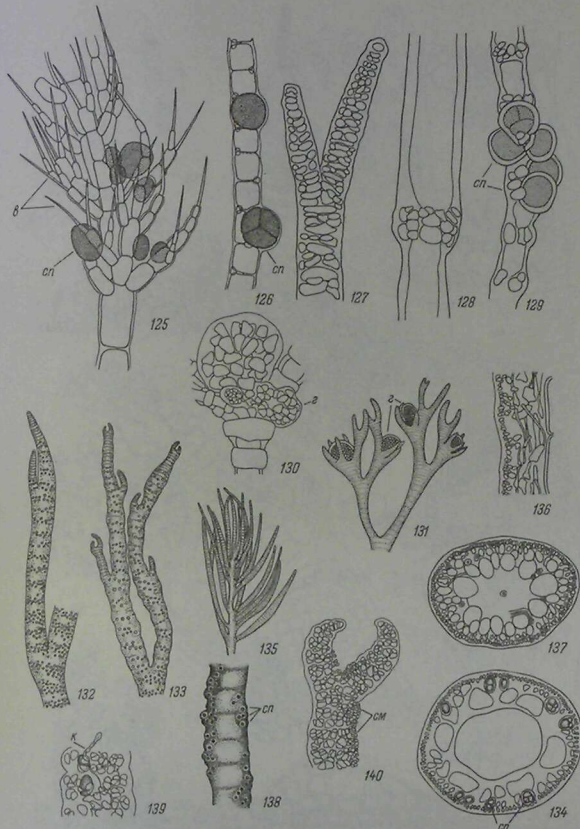


Рис. 125—140. 125 — *Tokidaea hirta*, фрагмент; 126 — *Trallitella intricata*, фрагмент; 127—130 — *Ceramium cimblicum* (127 — верхушка, 128, 129 — фрагменты, 130 — голимобласт с карпоспорами); 131 — *C. kondoi* (131 — фрагмент с голимобластами, голимобласт с карпоспорами); 134, 135 — *C. japonicum* (134 — поперечный срез, 135 — фрагмент); 136—139 — *Campylaeophora crassa* (136 — продольный срез сл., срез, 135 — фрагмент); 136—139 — *Campylaeophora crassa* (136 — продольный срез сл., 137 — поперечный срез сл., 138 — фрагмент со спорангиями, 139 — то же с прокарп.); 140 — *C. hypnaeoides*, верхушка ветви со спорангиями; *а* — карпогон, *с* — спорангий, *сп* — спорангии, *жк* — железистые клетки, *а* — волоски. 126 — по: Shibata, голимобласты, *сп* — спорангии, *жк* — железистые клетки, *а* — волоски. 126 — по: Nakamura, 1961; 131—133, 139, 140 — по: Nakamura, 1954; 130, 134—138 — по: Nakamura, 1965.



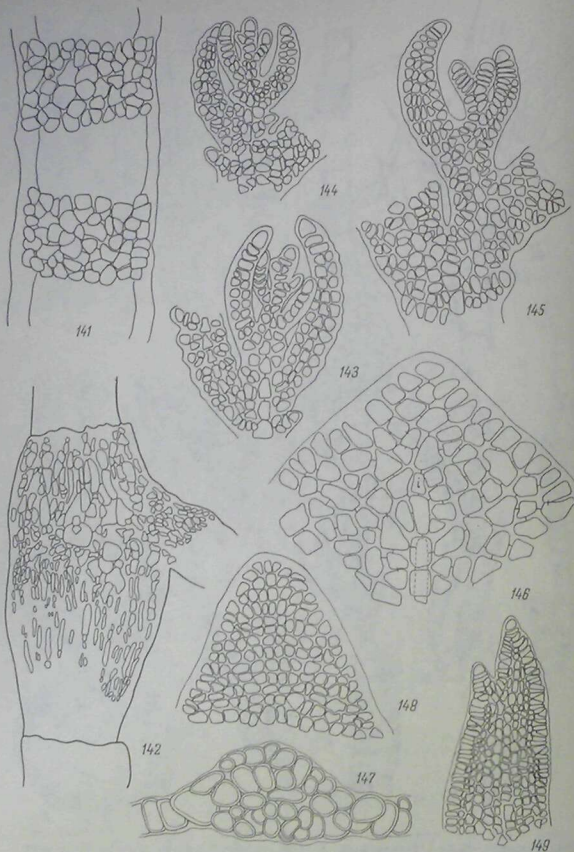


Рис. 141–149. 141 — *Ceramium deslongchampsii*, фрагмент; 142 — *C. arechaugii*, фрагмент; 143 — *Ptilota filicina*, верхушка; 144 — *P. phaeocarpoides*, то же; 145 — *Neoptilota asplenoides*, то же; 146, 147 — *Kurogia pulchra* (146 — верхушка, 147 — поперечный срез са.); 148 — *Phycodrys rigida*, верхушка; 149 — *Branchioglossum nanum*, то же.

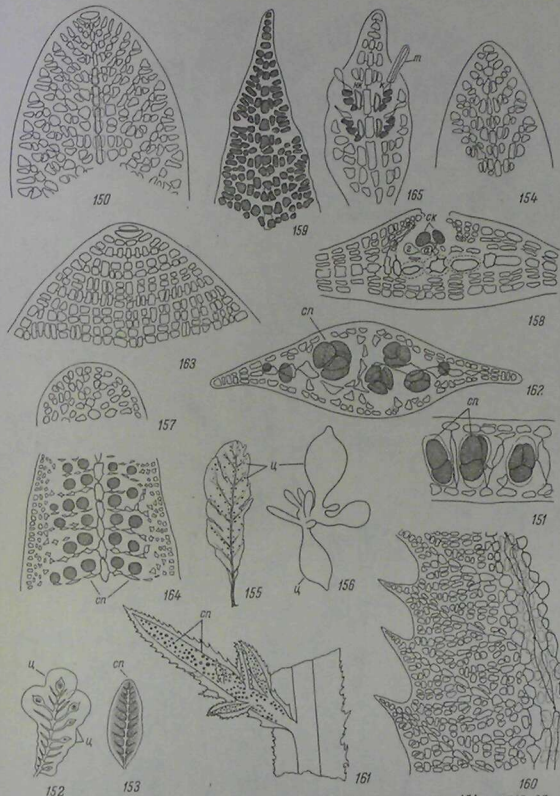


Рис. 150–165. 150–153 — *Tokidodendron bullata* (150 — верхушка, 151 — срез са., 152 — листочки с цистокарпями, 153 — листочки со спорангиями); 154–156 — *Congre-gatocarpus pacificus* (154 — верхушка, 155 — листочек с цистокарпями, 156 — гени-гаторный срез); 157, 158 — *Acetarium yendoii* (157 — верхушка, 158 — ративные пролификации, детали); 159, 160 — *Delesseria serrulata* (159 — верхушка, 160 — фрагмент); 161 — *Delesseria serrulata* (161 — поперечный срез через спорангийный сорус); 162–165 — *Pyrophyllum middendorffii* (162 — верхушка, 163 — поперечный срез через спорангийный сорус, 164 — листочек с цистокарпями, 165 — поперечный срез через спорангийный сорус); 166 — *Pyrophyllum middendorffii* (166 — поперечный срез через спорангийный сорус); 167 — *Pyrophyllum middendorffii* (167 — поперечный срез через спорангийный сорус). 152 — трихогма, 153 — несущая клетка, 155 — ауксиллярная клетка, 156 — гономолог, 157 — трихогма, 158 — спорангий, 159 — цистокарп, 160 — цистокарп, 161 — цистокарп, 162 — цистокарп, 163 — цистокарп, 164 — цистокарп, 165 — цистокарп, 166 — цистокарп, 167 — цистокарп.

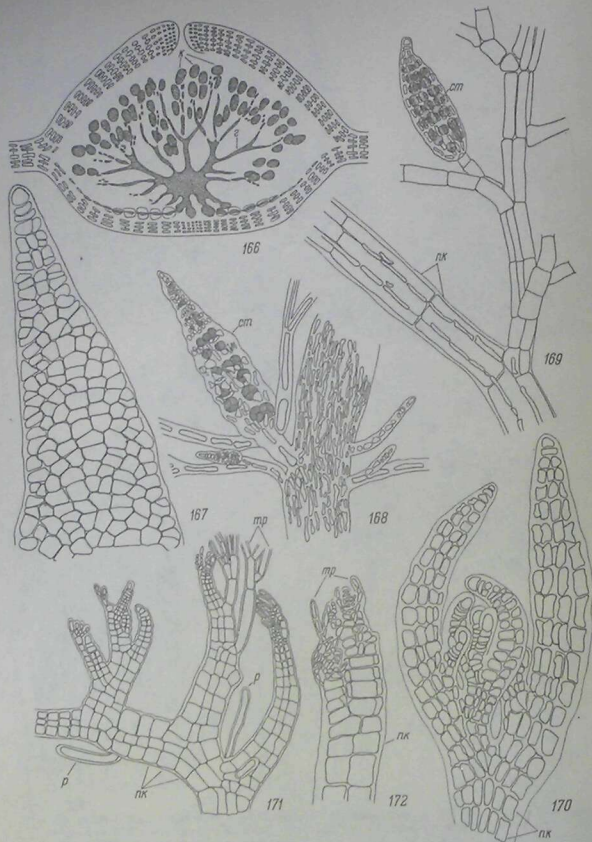


Рис. 166—172. 166. — *Nitophyllum yezoense*, срез через цистокарп; 167 — *Nienburgia angusta*, верхушка; 168 — *Dasya sessilis*, фрагмент; 169 — *Heterosiphonia japonica*, фрагмент; 170 — *Pterosiphonia bipinnata*, верхушка; 171 — *Enellittosiphonia hakodatensis*, фрагмент; 172 — *Polysiphonia japonica*, верхушка;  $\kappa$  — каринопор,  $\gamma$  — конимобласт,  $cm$  — стихий,  $mp$  — развил,  $pk$  — периферические клетки.  
166 — по: Mikami, 1972b.

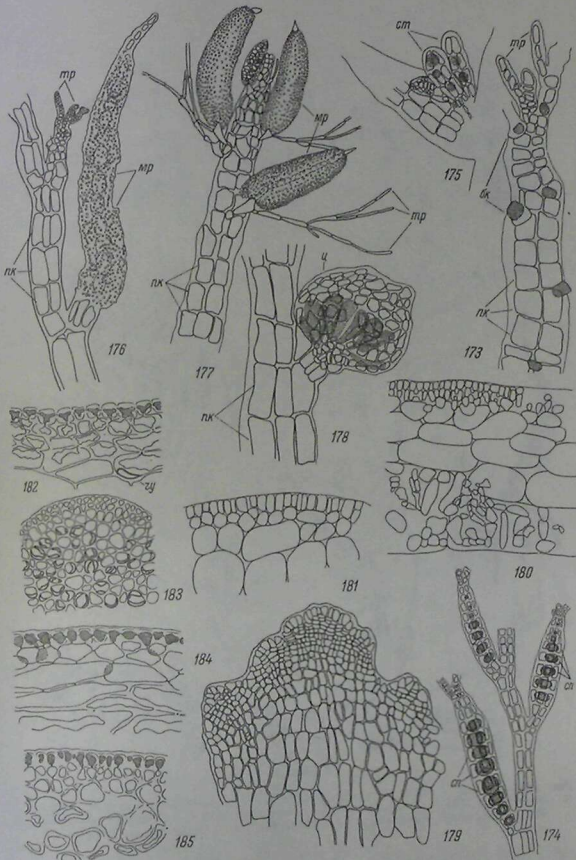


Рис. 173—185. 173—176 — *Polysiphonia morrowii* (173 — верхушка, 174 — фрагмент с тетраэпориальными, 175 — паузиными стихийми, 176 — мужской рецентакулом); 177. — *P. yendoii* (177 — верхушка ветви с мужскими рецентакулами, 178 — цистокарп); 179 — *Symphyocladia marchantioidea*, верхушка; 180, 181 — *Chondria decipiens* (180 — продольный срез сл., 181 — поперечный срез сл.);  $mp$  — мужской рецентакул, 182 — продольный срез сл., 183 — поперечный срез сл.; 184, 185 — *Laurencia decipiens* (184 — продольный срез сл., 185 — поперечный срез сл.);  $pk$  — периферические клетки,  $bk$  — базальные  $mp$  — трихобласты,  $cm$  — стихий,  $ck$  — спорангий,  $cy$  — чеченикообразное утолщение клеточной оболочки. 182—185 — по: Saito, 1967.



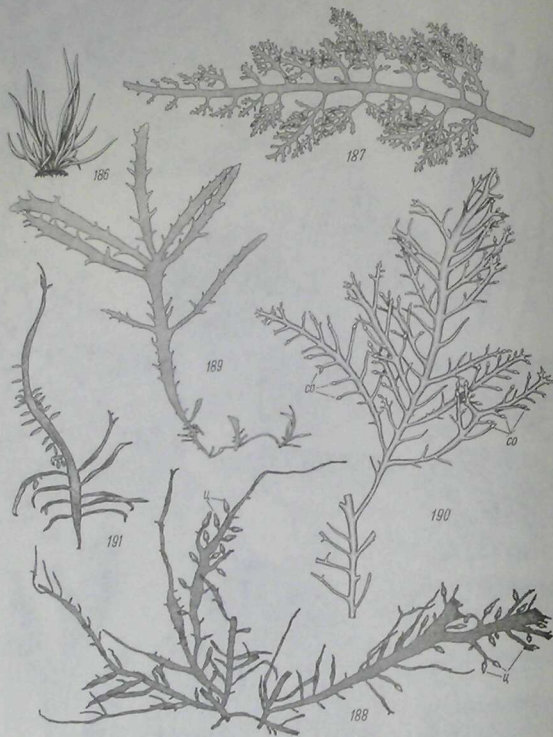


Рис. 186—191. 186 — *Gloiopeltis furcata*; 187 — *Gelidium pacificum*, фрагмент; 188 — *G. vagum*; 189, 190 — *G. amansii* (189 — гаметофит, 190 — спорофит, фрагмент); 191 — *Halymenia acuminata*; u — цистокарпы, co — спорангиевые сорусы.

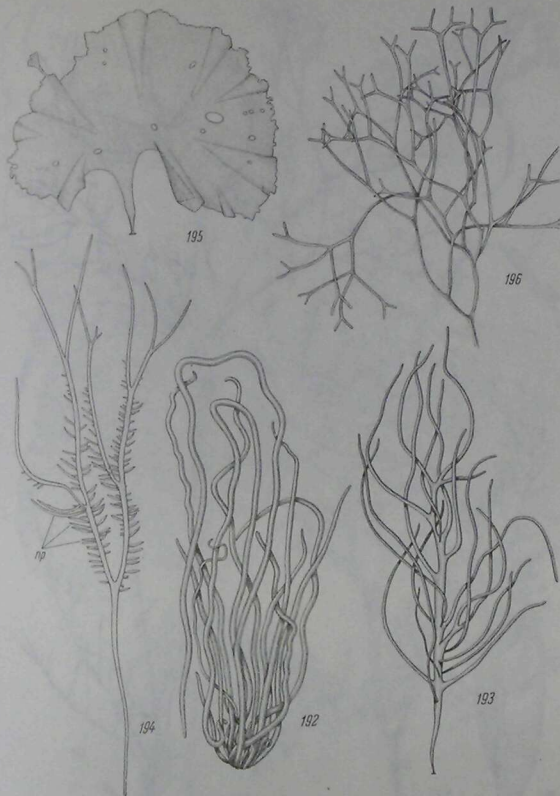


Рис. 192—196. 192 — *Nemalion vermiculare*; 193 — *Dumontia incrassata*; 194 — *Grateloupia divaricata*; 195 — *Kallymenia* sp.; 196 — *Ahnfeltia tobuchiensis*, фрагмент; np — пролиферация. 192 — по: Okamura, 1916.

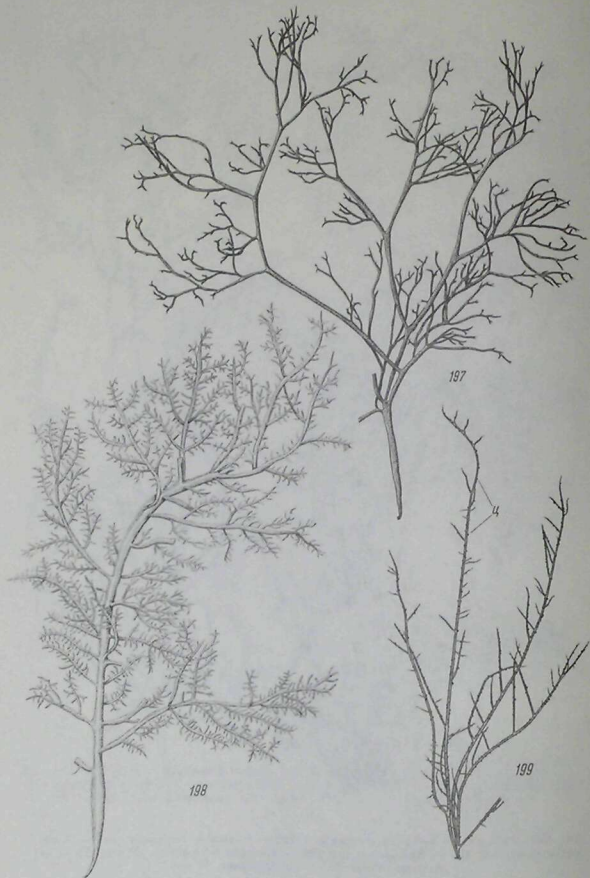


Рис. 197—199. 197 — *Fenestrata irregularis*; 198 — *Gelidium coulteri*; 199 — *Gelidium verrucosum*; u — цистокария.

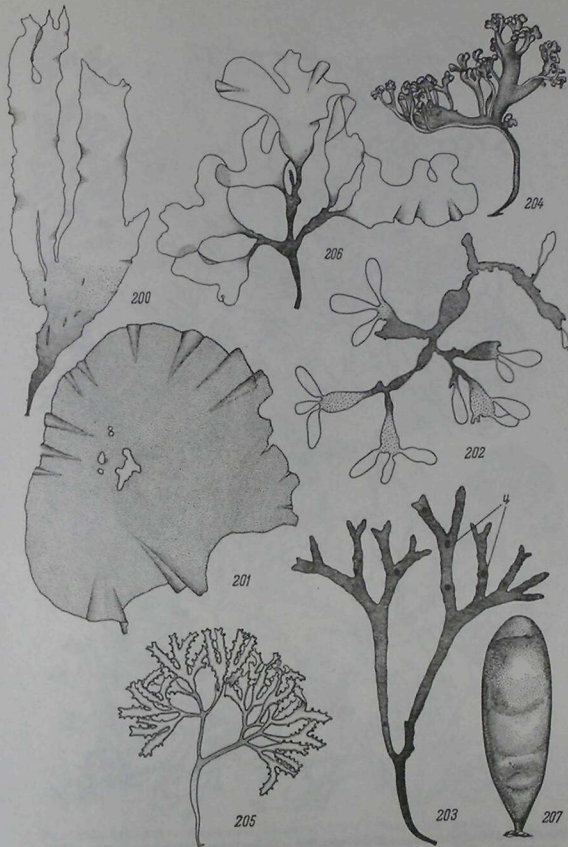


Рис. 200—207. 200 — *Gelidium coulteri*; 201 — *Gelidium coulteri*; 202 — *Phyllophora orientalis*; 203 — *Gymnogongrus flabelliformis*; 204 — *Mastocarpus pacificus*; 205 — *Chondrus pinnulatus*; 206 — *Rhodoglossum japonicum*; 207 — *Halosaccion glandiforme*; u — цистокария.



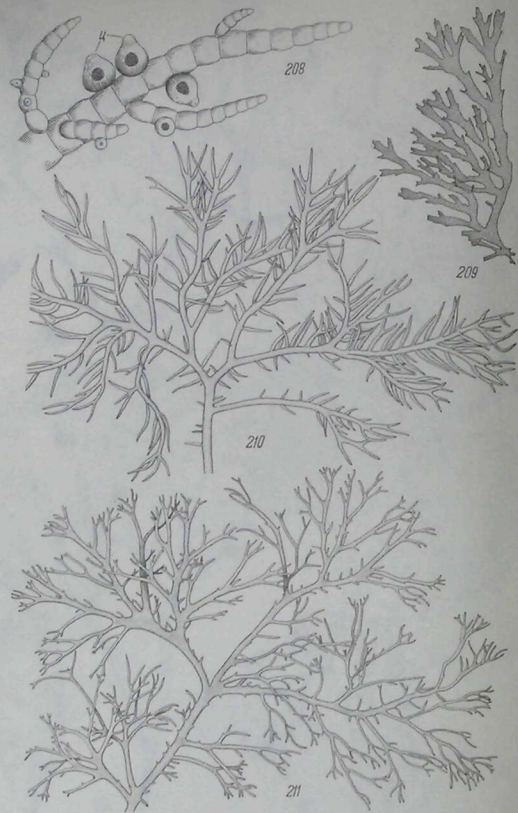


Рис. 208–211. 208 — *Champia parvula*; 209 — *Callophyllis rhynchocarpa*; 210 — *Chondrus armatus*, 211 — *Tichocarpus crinitus*; ч — цистогармы. 208 — по: Newton, 1931.

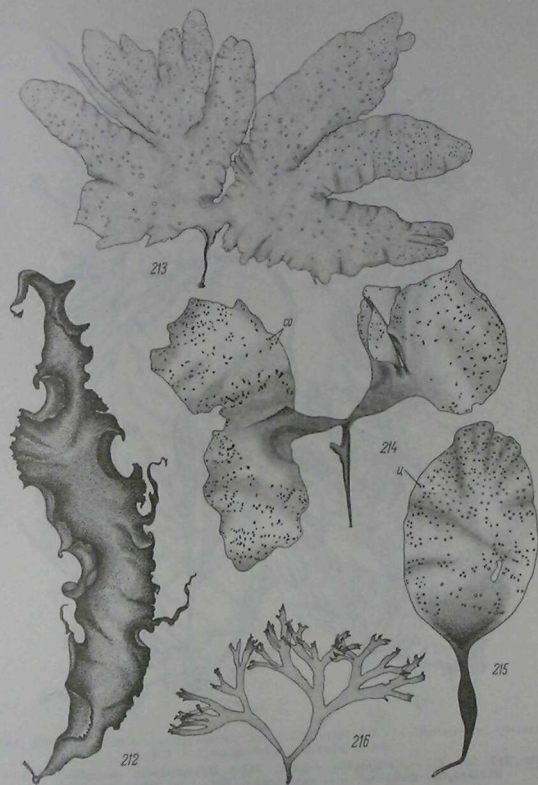


Рис. 212–216. 212 — *Grateloupia turururu*; 213 — *Rhodymenia perluzzi*; 214, 215 — *Iridaea cornucopiae* subsp. *yendoii* (214 — спорофит, 215 — гаметофит); 216 — *Gracilaria textorii*; co — сорсы спорангиев, ч — цистогармы.

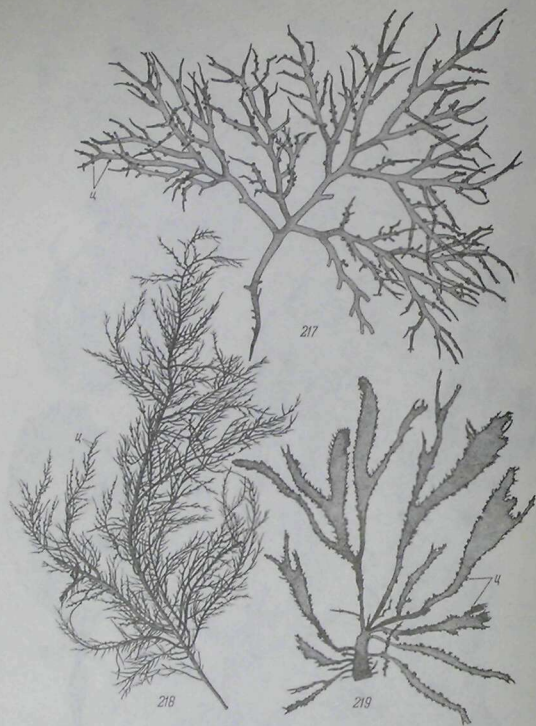


Рис. 217—219. 217 — *Callophyllis cristata*; 218 — *Hyalosiphonia caespitosa*; 219 — *Rhodophyllis dichotoma*; а — цистокарпы. 218 — по: Okamura, 1909c.



Рис. 220—222. 220 — *Campylaeophora crassa*, фрагмент; 221 — *C. hypnaeoides*, то же; 222 — *Symphycoladia latiuscula*, то же.



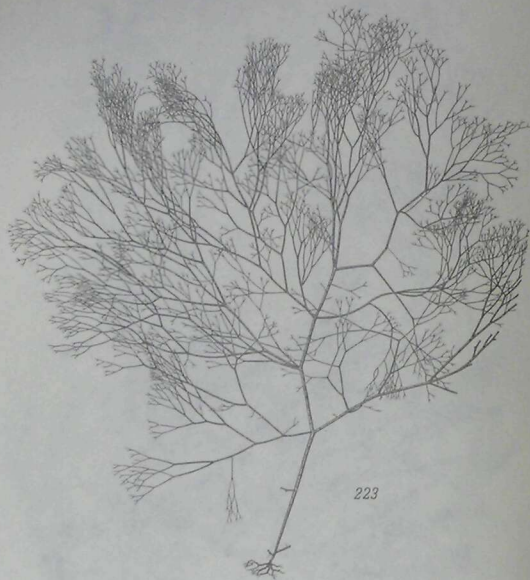


Рис. 223. — *Ceramium kondoi*.

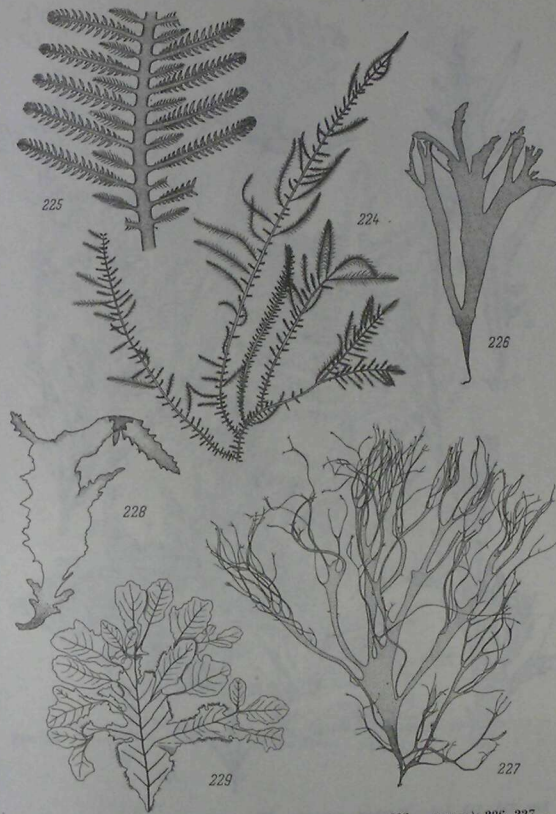


Рис. 224—229. 224, 225 — *Ptilota filicina* (224 — в паре, 225 — деталь); 226, 227 — *Palmaria stenogona*; 228 — *Symphyocladia marchantioides*; 229 — *Phycodrys rigii*.

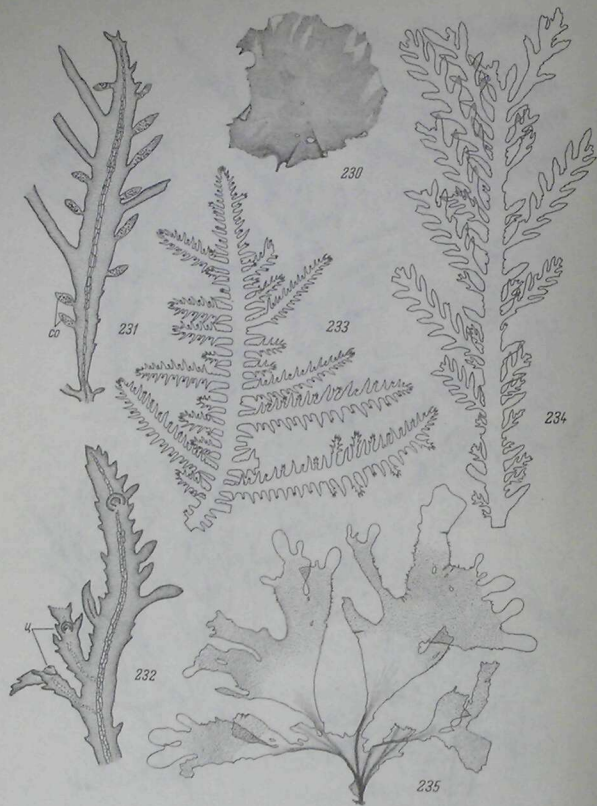


Рис. 230—235. 230 — *Porphyra yezoensis*; 231, 232 — *Nienburgia angusta* (231 — фрагмент спорифита, 232 — то же гаметофита); 233 — *Ptilota rhaclocaeroides*, фрагмент; 234 — *Neoptilota asplenoides*, то же; 235 — *Nitrophylum yezoense*; со — сорусы спорангиев, ч — цистокармы. 231, 232 — по: Макенко, Зинова, 1976.

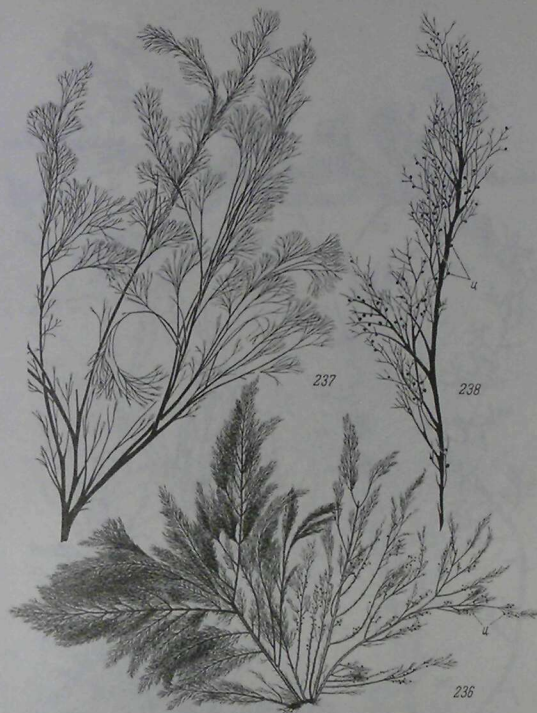


Рис. 236—238. 236 — *Polysiphonia japonica*; 237, 238 — *P. yendoi*, фрагменты; 4 — цистокармы.



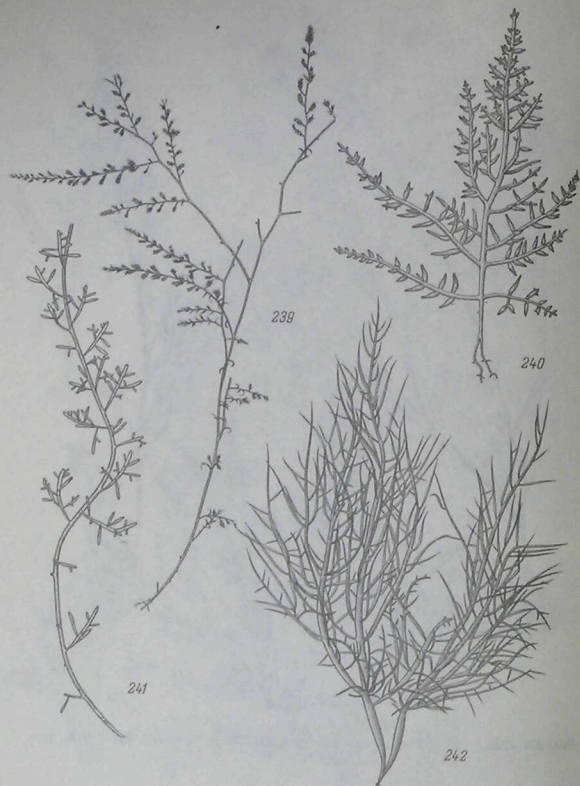


Рис. 239–242. 239 — *Polysiphonia morrowii*, фрагмент; 240 — *Lomentaria hakodatensis*; 241 — *Chondria dasyphylla*; 242 — *Chrysomyia wrightii*.

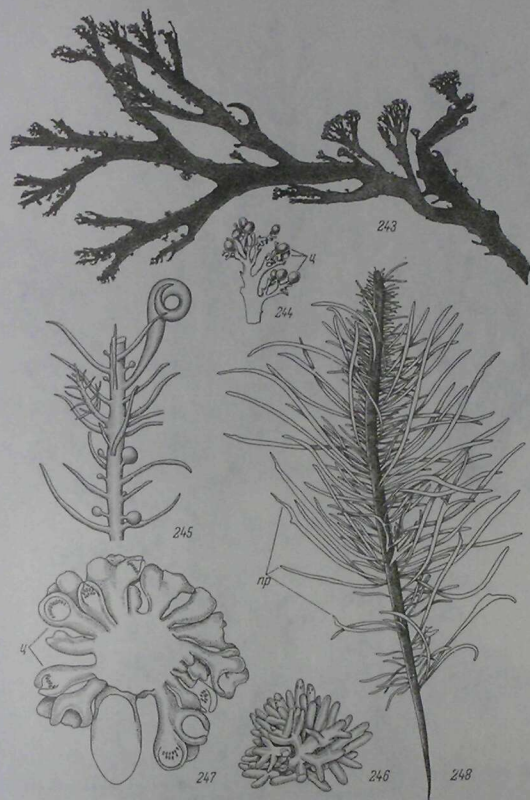


Рис. 243–248. 243, 244 — *Odonthalia corymbifera* (243 — фрагмент, 244 — деталь); 245 — *Bonplandia hamifera*, фрагмент; 246, 247 — *Janczewska mortimotot* (246 — общий вид, 247 — вид на срезе); 248 — *Halosaccion microsporum*; 4 — цистогарма, пр — пролифкация. 245 — по: Okamura, 1931b; 246, 247 — по: Tokida, 1947.

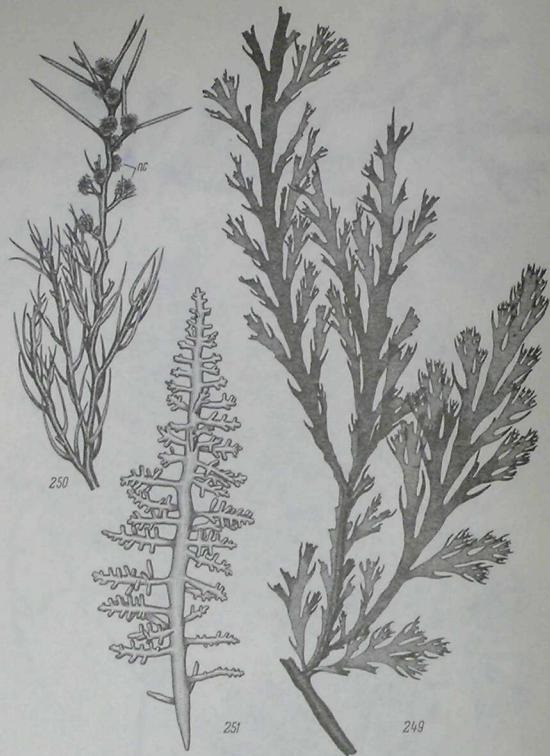


Рис. 249—251. 249 — *Odonthalia ochotensis*, фрагмент; 250 — *O. teres*, то же; 251 — *Laurencia saltii*; nc — пучки стигматид.

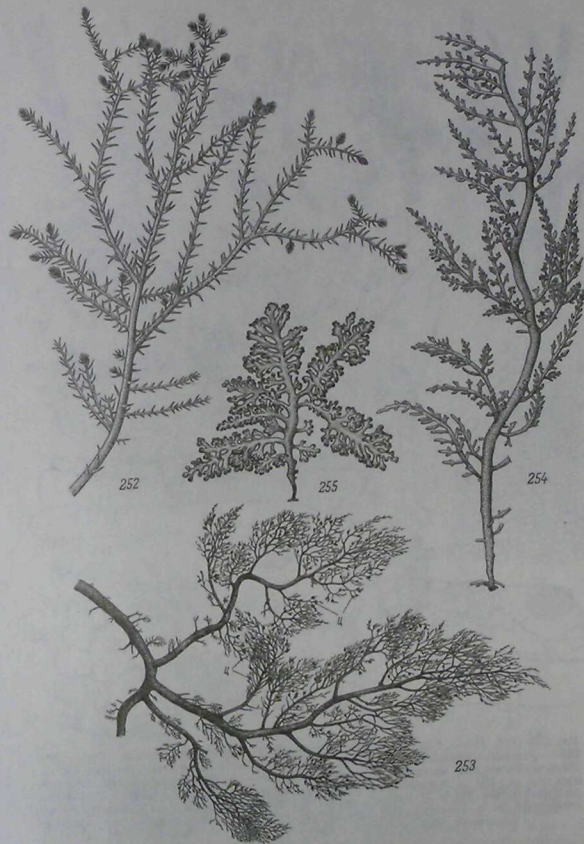


Рис. 252—255. 252 — *Rhodomela larix*, фрагмент; 253 — *R. larix*, то же; 254 — *Laurencia nipponica*; 255 — *L. pinnata*; ц — цистокарии.



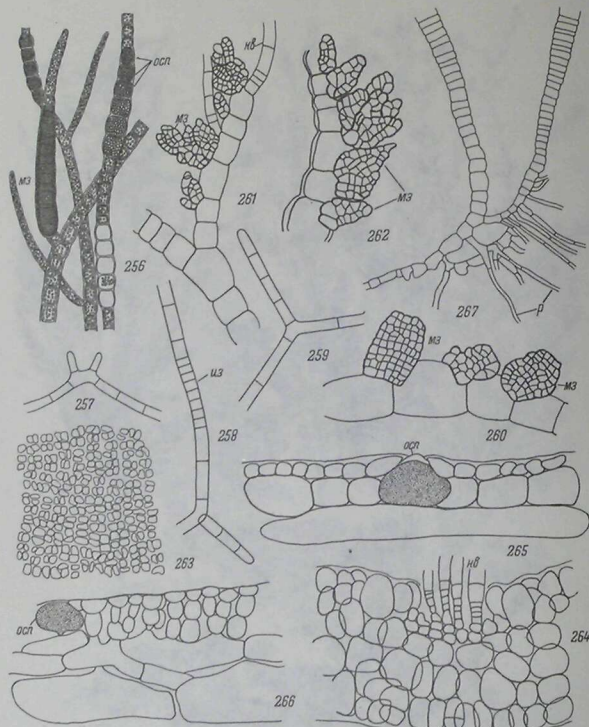


Рис 256—267. 256 — *Pilayella littoralis*; 257—259 — *Acinetospora crinita*, фрагменты; 260 — *Polytretus reinboldii*, то же; 261, 262 — *Sorocarpus micromorus*, то же; 263 — *Phaeosaccion collinsii*, вид клеток с поверхности; 264 — *Punctaria plantaginea*, поперечный срез сл.; 265 — *Dictyosporion forniculaceum*, продольный срез сл.; 266 — *Coilodesme japonica*, то же; 267 — *Halothrix lumbricalis*, нижняя часть сл.; осп — одиночные спорангии, мз — многогнездные зоосидангии, иэ — интеркалярная зона роста, р — ризоиды. 256 — по: Newton, 1931.

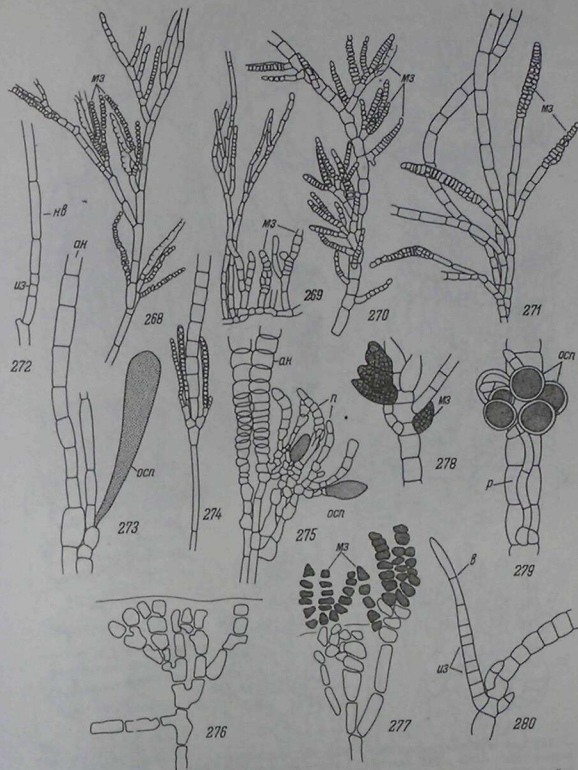


Рис. 268—280. 268 — *Halothrix lumbricalis*, пертикальные побеги, растущие в одной дернине с типичным *H. lumbricalis*; 269—272 — *Laminariocolax draparnaldioides*, фрагменты; 273, 274 — *Elachista tenuis*, то же; 275 — *E. coccophorae*, то же; 276, 277 — *Streblomena corumbifera*, то же; 278—280 — *Climacosorus pacificus*, то же; осп — одиночные спорангии, мз — многогнездные зоосидангии, иэ — ассимиляционные нити, п — парафизы, р — ризоиды.

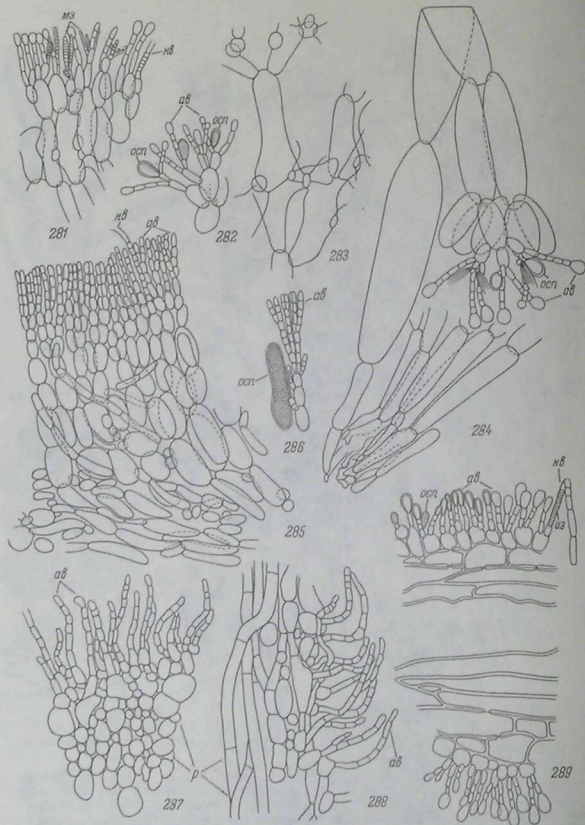


Рис. 281—289. 281—283 — *Leathesia difformis*, фрагменты радиального среза; 284 — *Corynophlaea globulifera*, радиальный срез; 285, 286 — *Cylindrocarpus rugosus* (285 — вертикальный срез сл., 286 — деталь); 287, 288 — *Papenfussiella kuromo* (287 — поперечный срез сл., 288 — продольный срез сл.); 289 — *Sphaerolichia diarsista*, продольный срез сл.; *зооид* — одиночные спорангии, *ветви зооидов* — многогнездные зоонидии, *аа* — ассимиляционные ветви, *мх* — настоящий волосок, *р* — ризоидообразные нити. 281—286, 289 — по: Inagaki, 1958.

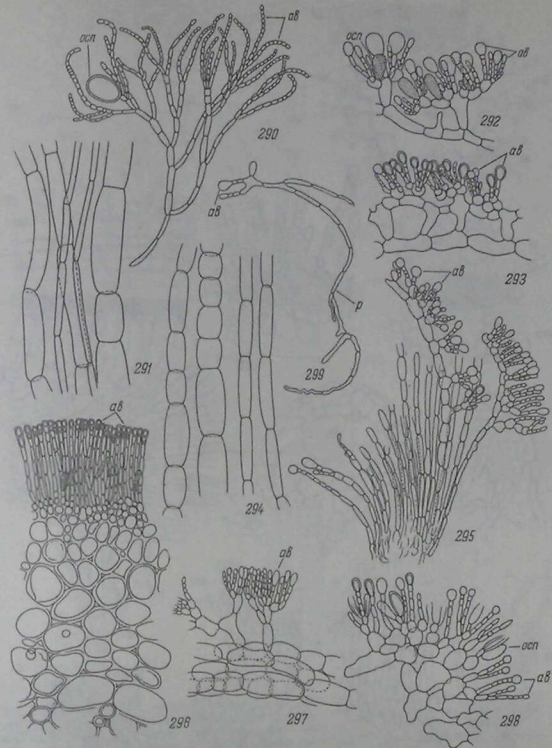


Рис. 290—299. 290 — *Tinocladia crassa* (290 — ассимиляционные ветви, 291 — нити сердцевинки); 292—293 — *Heterosaunderella hatteriana* (292, 293 — подкоровые нити сердцевинки); 294 — нити сердцевинки, 295 — пучок вертикальных нити и ассимиляционные ветви, 296 — нити сердцевинки; 297—299 — *Saundersella simplex* (297 — продольный срез сл., 298 — поперечный срез сл., 299 — ризоидообразные нити, отходящие от подкоровых клеток); *оол* — одиночные спорангии, *аа* — ассимиляционные ветви, *р* — ризоидообразные нити. 290—299 — по: Inagaki, 1958.



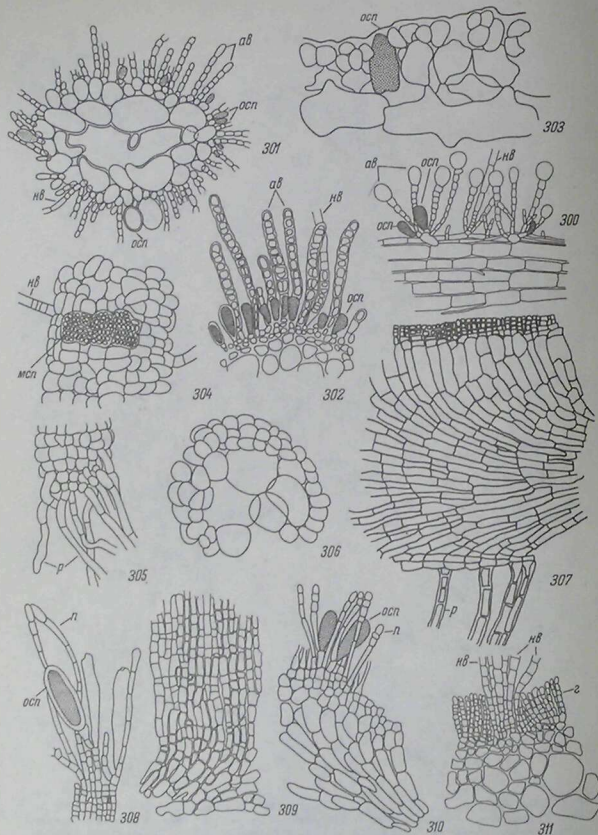


Рис. 300—311. 300 — *Polycera borealis*, продольный срез; 301 — *Acrothrix pacifica*, поперечный срез; 302 — *Melanosiphon intestinalis*, то же; 303 — *Dictyosiphon chordaria*, продольный срез; 304—306 — *Delamarea attenuata* (304 — средняя часть, 305 — основание, 306 — поперечный срез нитевидного сл.); 307 — *Ralfsia fungiformis*, вертикальный срез; 308, 309 — *R. longicellularis* (308 — вертикальный срез верхней части корки, 309 — то же нижней части корки); 310 — *Ralfsia* sp., вертикальный срез; 311 — *Seyosiphon lamentaria*, поперечный срез; асп — одноклеточные спорангии, г — многоклеточные спорангии, з — гаметангии, ав — ассимиляционные ветви, п — паразитизм, нв — настоящие волоски, р — ризоиды. 300 — по: Виноградова, 1973а; 301 — по: Inagaki, 1958; 302 — по: Wynne, 1969; 311 — по: Зинова, 1967.

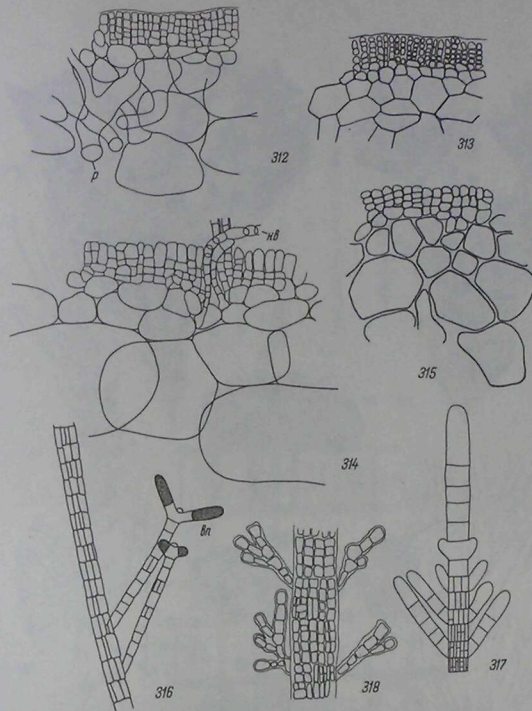


Рис. 312—318. 312 — *Petalonia fasciata*, срез сл.; 313 — *P. zosterifolia*, продольный срез сл.; 314 — *Colpomenia peregrina*, то же; 315 — *C. bulbosa*, срез сл.; 316 — *Sphaerularia furcigera*, фрагмент с вегетативными почками; 317, 318 — *S. plumosa* (317 — верхушка, 318 — фрагмент с плодосыми веточками); нв — настоящие волоски, р — ризоиды, ав — вегетативные почки.

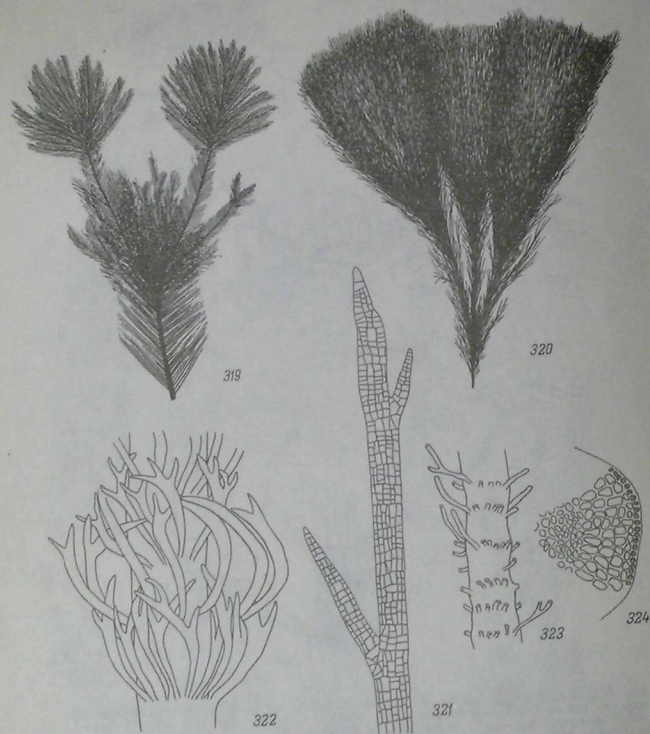


Рис. 319—324. 319 — *Sphacelaria plumosa*, фрагмент; 320, 321 — *Halopteris dura* (320 — внешний вид, 321 — верхушка ветви); 322—324 — *Cladostephus verticillatus* (322 — фрагмент ветви с мутовчатыми веточками, 323 — то же с остатками веточек, 324 — поперечный срез). 322—324 — по: Зинова, 1967.

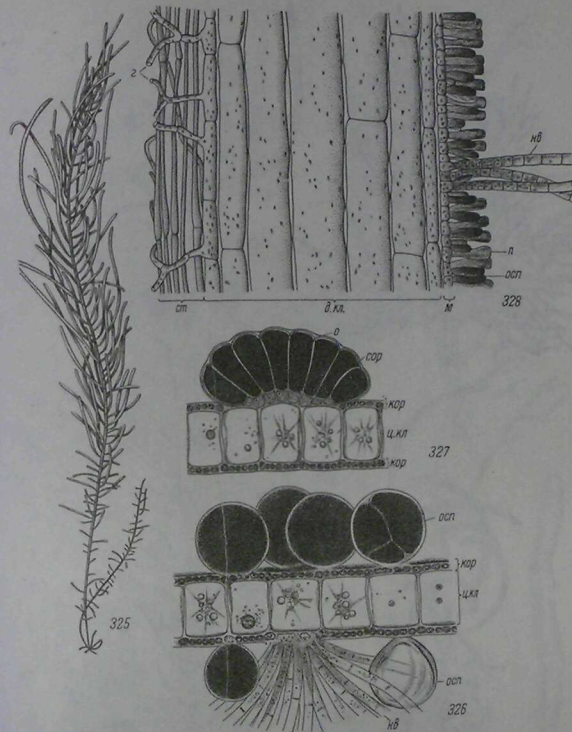


Рис. 325—328. 325 — *Anallips japonicus*; 326, 327 — *Dictyota dichotoma* (326 — срез через часть сл. со спорангиями, 327 — то же с сорусами оогониев); 328 — *Chorda filum*, продольный срез; *осп* — одногнездные спорангии, *о* — оогонии, *п* — парфизы, *ср* — сорусы, *ж* — настоящие волоски, *г* — гифы, *ст* — стеновые трубки, *дс* — слой длинных клеток, *кор* — кора, *ч. кл.* — сердцевина, *ж* — ряд клеток меристодермы. 326, 327 — по: Thuret, 1853; 328 — по: Oltmanns, 1922.



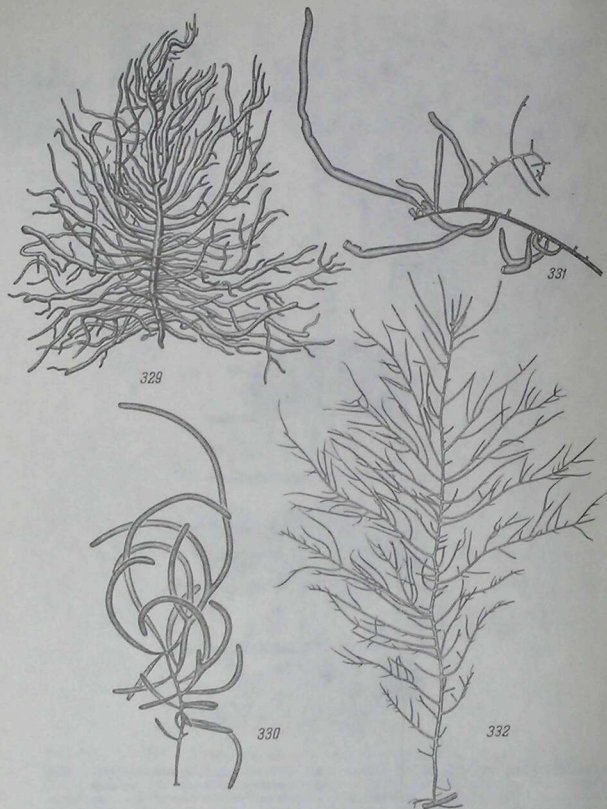


Рис. 329—332. 329 — *Tinocladia crassa*; 330 — *Chordaria flagelliformis*; 331 — *Saundersella simplex* или *Ch. flagelliformis*; 332 — *Dictyosiphon foeniculaceus*. 329 — no: Okamura, 1907.

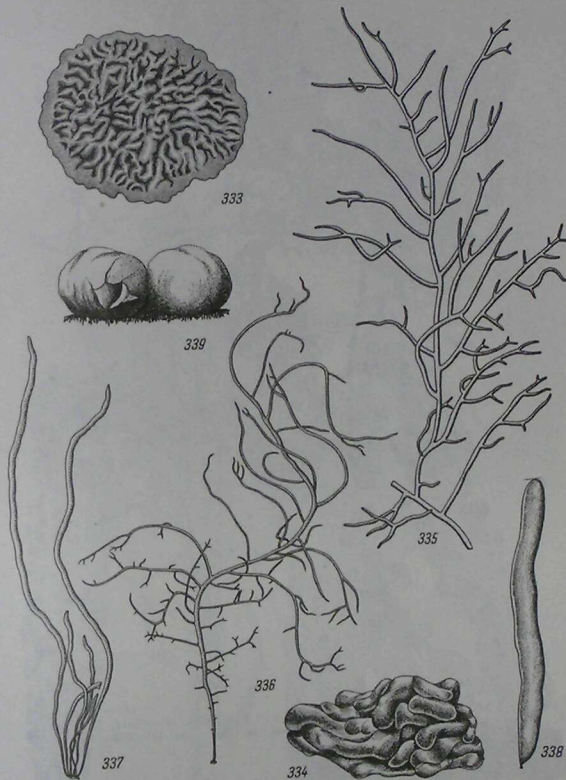


Рис. 333—339. 333 — *Cylindrocarpus rugosus*; 334 — *Leathesia difformis*; 335 — *Eudesme virescens*, Фармонг; 336 — *Sphaerotrichia divaricata*; 337 — *Delamarea attenuata*; 338 — *Coelodesme japonica*; 339 — *Colpomenta peregrina*. 333, 335 — no: Okamura, 1907.

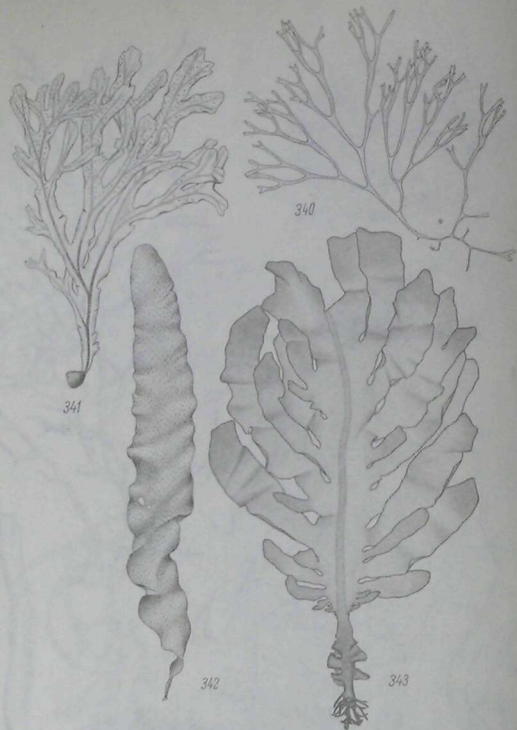


Рис. 340–343. 340 — *Dictyota dichotoma*; 341 — *Dictyopteris divaricata*; 342 — *Punctaria plantaginea*; 343 — *Undaria pinnatifida*. 341 — no: Okamura 1926.

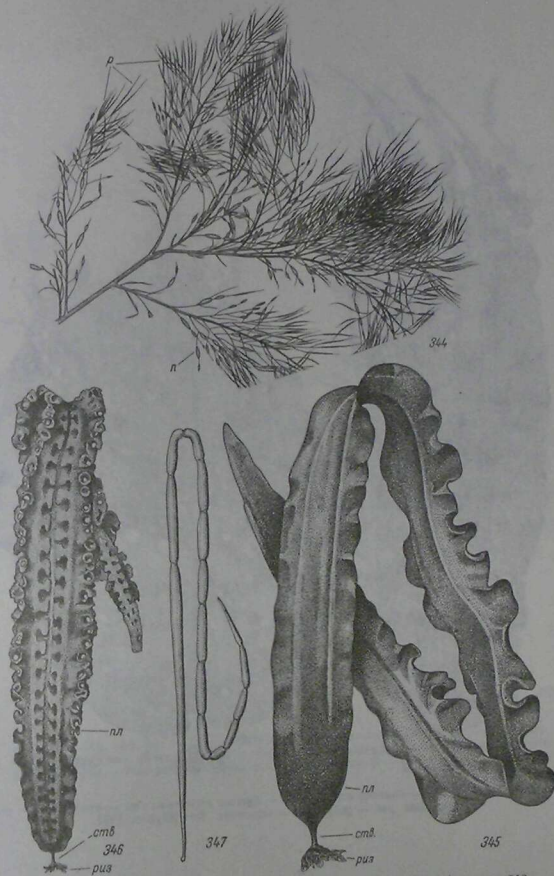


Рис. 344–347. 344 — *Cystoseira crassipes*, фрагмент; 345 — *Laminaria japonica*; 346 — *L. cichorioides*; 347 — *Scytosiphon lomentaria*; п — пучок, р — разветвление, ств — ствол, риз — ризомы, лп — пластинка. 343, 346 — no: Miyabe, 1957.



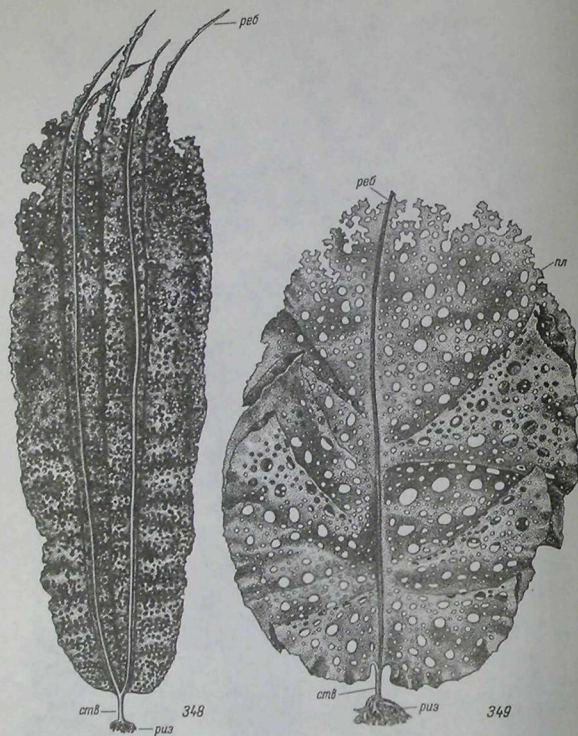


Рис. 348, 349. 348 — *Costaria costata*; 349 — *Agardm cribrorum*; сте — ствол, риз — ризоиды, реб — ребро, лл — пластина. По: Miyabe, 1957.

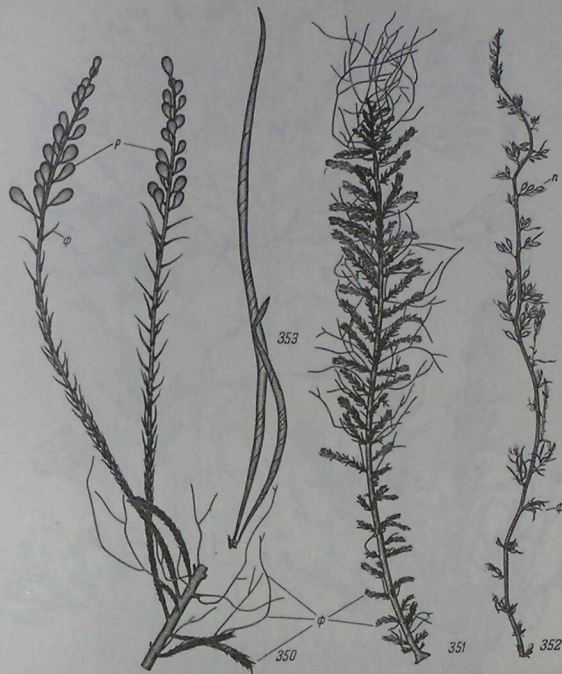


Рис. 350—353. 350, 351 — *Coccophora lingsdorfii* (350 — фрагмент с перитэкулами; 351 — стерильное растение); 352 — *Sargassum miyabei*, фрагмент субитального растения; 353 — *Pseudochorda nagaii*; р — перитэкулы, ф — филлоиды, п — пузыри.

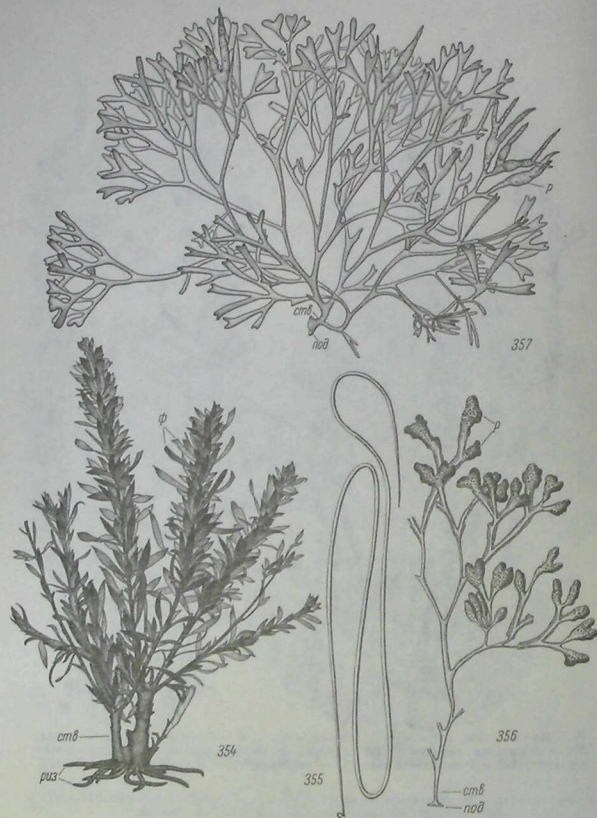


Рис. 354—357. 354 — *Sargassum niyabei*, растение, обитающее на литорали; 355 — *Chorda filum*; 356 — *Fucus evanescens*; 357 — *Pelvetia wrightii*; ф — филлоиды, р — рецептакулы, ств — ствол, под — подошва, риз — ризоиды. 356 — по: Yendo, 1907.



Рис. 358—359. 358 — *Sargassum pallidum*, фрагмент; 359 — *Ulsa fenestrata*; n — пузыри, р — рецептакулы, ф — филлоиды.



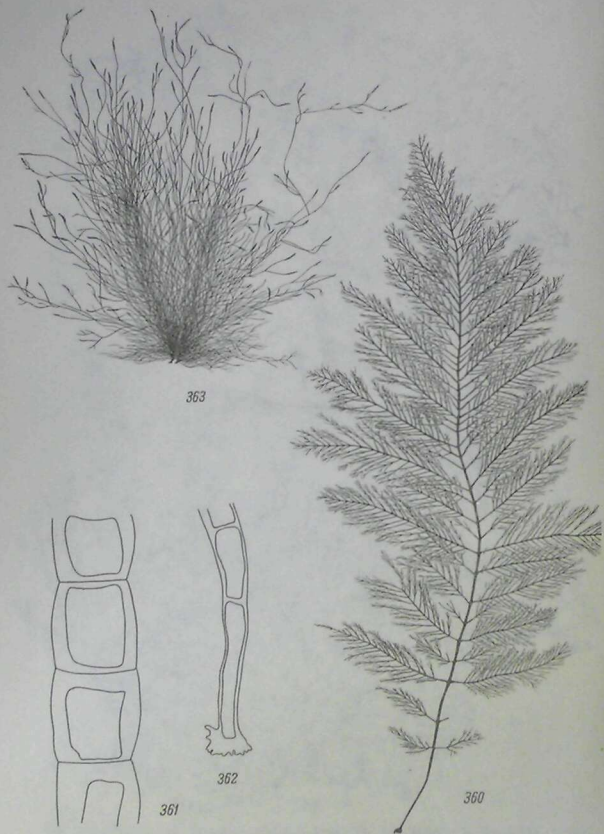


Рис. 360—363. 360 — *Desmarestia ligulata*; 361, 362 — *Chaetomorpha linum* (361 — средняя часть нити, 362 — основание); 363 — *Cladophora opaca*.

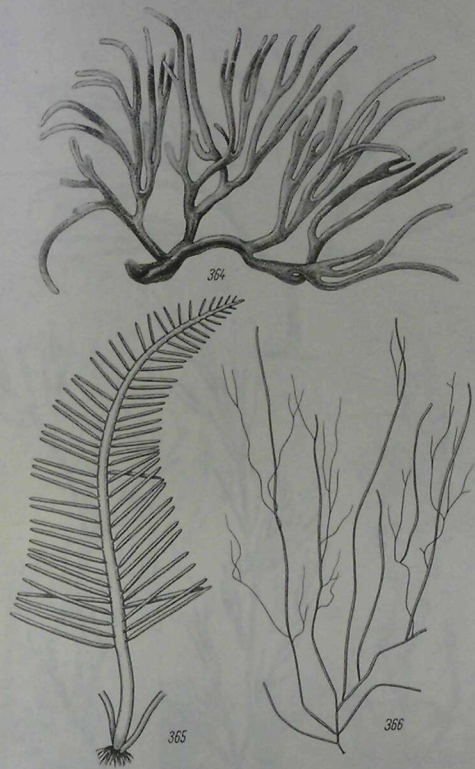


Рис. 364—366. 364 — *Codium fragile*; 365 — *Bryopsis plumosa*; 366 — *Enteromorpha clathrata* subsp. *asiatica* f. *leptoclada*.

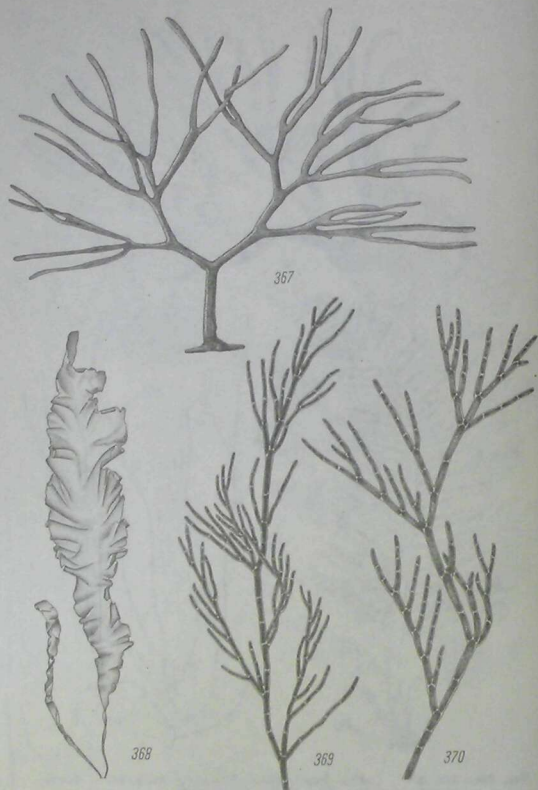


Рис. 367—370. 367 — *Codium yezoensis*; 368 — *Enteromorpha linza*; 369, 370 — *Cladophora simpsonii* (369 — фрагмент весеннего растения, 370 — то же зимнего растения).

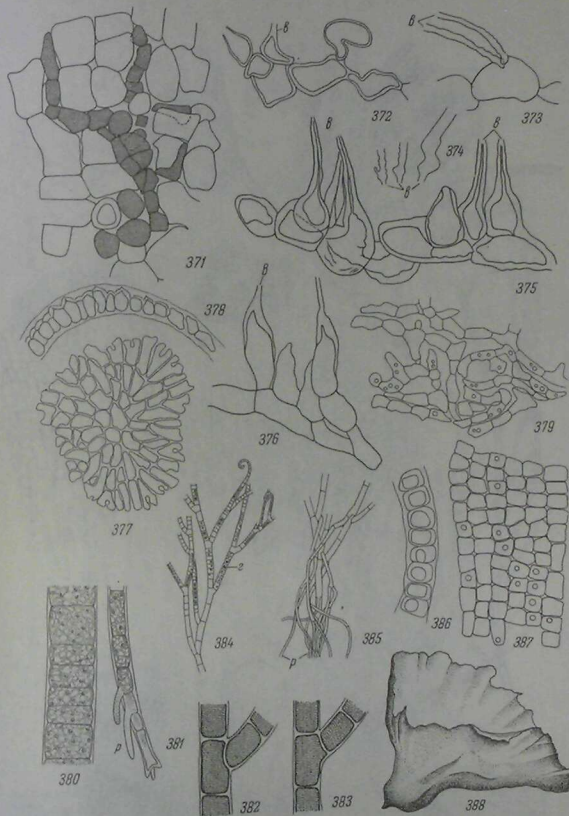


Рис. 371—388. 371—374 — *Blantophyes rhizopus*, 371 — в ткани *Punctaria*; 372, 373 — фрагменты, 374 — волоски; 375 — *Bolbocoleon piliferum*, фрагмент; 376 — *Aerachaste repens*, фрагмент; 377, 378 — *Pringsheimiella scutata* (377 — общий вид, 378 — микрорез); 379 — *Entocladia pterisiphoniae*; 380, 381 — *Urospora penicilliformis* (380 — средняя часть нити, 381 — ооценоцитоид); 382, 383 — *Acrosiphonia*, характер ветвления; 384, 385 — *A. heterocladia* (384 — фрагмент сл. с гаметагондами, 385 — нижняя часть сл.); 386, 387 — *Enteromorpha flexuosa* (386 — поперечный срез, 387 — клетки с поверхностями); 388 — *Monostroma grevillei*; а — волоски, р — ризоиды. 384, 385 — по: Sakai, 1954.





Луиза Павловна Перестенко  
ВОДОРОСЛИ ЗАЛИВА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Утверждена к печати  
Институтом биологии моря Дальневосточного  
научного центра Академии наук СССР

Редактор издательства Н. П. Дубровская  
Художник Л. А. Пучко  
Технический редактор И. М. Кошечкина  
Корректоры Г. А. Александрова, Е. А. Гинетлинг и  
З. В. Гривина

ИБ № 9161

Сдано в набор 21.03.80. Подписано к печати 21.03.80.  
М-10994. Формат 70 × 103<sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Бумага типографская  
№ 1. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая.  
Печ. л. 48 = 23,2 усл. печ. л. Уч.-изд. л. 25,75.  
Тираж 1400. Изд. № 7581. Тип. зан. 993. Цена 4 р.

Ленинградское отделение издательства «Наука»  
199164, Ленинград, В-164, Менделеевская лин., 1  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Первая типография издательства «Наука»  
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
71	28 сверху	<i>Erythrodermis</i>	<i>Erythrodermis</i>
128	10 снизу	0,7 дм	0,7 см
135	17 »	fig. 1—12, 12;	fig. 1—12;
164	15—16 сверху	встречаются в конце зимы и весной — в марте, апреле и мае	встречаются в марте— мае и в сентябре— ноябре
176	22 сверху	<i>Gigartina</i>	<i>Mastocarpus</i>
178	10 снизу	<i>Gigartina</i>	<i>Mastocarpus</i>
184	25 сверху	$t = 20 (23)^{\circ}$ .	$t = 12 - 20 (23)^{\circ}$ .
196	5 »	<i>Gloiopeltis</i>	<i>Gloiopeltis</i>
200	17 снизу	<i>sphaerocephala</i>	<i>globulifera</i>
206	27 сверху	<i>Congregatocarpus paci- ficus</i>	<i>Congregatocarpus paci- ficus</i>

Перестенко



4 р.



«НАУКА»  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ  
ОТДЕЛЕНИЕ

